



Memorias del

VII Simposio en
Fitopatología y
biocontrol

Archivos Académicos USFQ

Número 62

Memorias del VII Simposio en Fitopatología y Biocontrol

Editores:

Noelia Barriga-Medina¹, Erick Cadena-Herrera¹, Cristina Cifuentes¹, Antonio Leon-Reyes¹

¹Universidad San Francisco de Quito, Colegio Politécnico, Agronomía, Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Campus Santiago Gangotena, Cumbayá, Quito, Ecuador

Expositores:

Martha Gómez, Ph.D. (Agrosavia, Colombia); José López Bucio, Ph.D. (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México); William Viera, Ph.D. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, Ecuador); Diego Quito, Ph.D. (Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Ecuador); Felipe Garcés (Universidad Técnica de Manabí, Ecuador); Mauricio Soto, Ph.D. (Agrosavia, Colombia); Freddy Magdama (Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Ecuador); Eduardo Colina, Ph.D., (Universidad Técnica de Babahoyo, UTB, Ecuador); Pablo Álvarez, Ph.D. (Escuela Superior Politécnica del Chimborazo ESPOCH, Ecuador); Antonio León-Reyes, Ph.D. (Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador); Francisco Flores (Universidad de las Fuerzas Armadas–ESPE, Ecuador); Jorge Caicedo, Ph.D. (Universidad Central del Ecuador, UCE, Ecuador).

USFQ PRESS

Universidad San Francisco de Quito USFQ
Campus Cumbayá USFQ, Quito 170901, Ecuador
Noviembre 2025 Quito, Ecuador

ISBNe: 978-9978-68-340-8

Catalogación en la fuente: Biblioteca Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Simposio en Fitopatología y Biocontrol (7° : 2025 : Quito, Ecuador)
Memorias del VII Simposio en Fitopatología y Biocontrol / [editores,
Noelia Barriga Medina, Erick Cadena-Herrera, Cristina Cifuentes,
Antonio León-Reyes ; expositores, Martha Gómez ... [y otros]]. – Quito :
USFQ Press, ©2025.
p. cm. ; (Archivos Académicos USFQ, ISSN: 2528-7753 ; no. 62
(noviembre 2024))

ISBNe: 978-9978-68-340-8

1. Patología vegetal – Congresos, conferencias, etc. – 2. Control de
plagas en plantas – Congresos, conferencias, etc. – I. Barriga Medina,
Noelia, ed. – II. Cadena-Herrera, Erick, ed. – III. Cifuentes, Cristina, ed. –
IV. León-Reyes, Antonio, ed. – V. Gómez, Martha, exp. – VI. Título. –
VII. Serie monográfica.

CLC: SB599.2 .S56 2025
CDD: 632

OBI-223

Esta obra es publicada bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



Citación recomendada de toda la obra: Barriga-Medina, N., Cadena-Herrera, E., Leon-Reyes, A. (Ed.) (2025) Memorias del VII Simposio en Fitopatología y Biocontrol. *Archivos Académicos USFQ*, 62, 1–87.

Citación recomendada de un resumen: León-Reyes, A. (2025). Patobiomas en cultivos agrícolas: caso ornamentales, banano, tomate y palma. *Archivos Académicos USFQ*, 62, pp. 35.

Archivos Académicos USFQ
ISSN: 2528-7753

Editora de la Serie: Andrea Naranjo

Archivos Académicos USFQ es una serie monográfica multidisciplinaria dedicada a la publicación de actas y memorias de reuniones y eventos académicos. Cada número de *Archivos Académicos USFQ* es procesado por su propio comité editorial (formado por los editores generales y asociados), en coordinación con la editora de la serie. La periodicidad de la serie es ocasional y es publicada por USFQ PRESS, el departamento editorial de la Universidad San Francisco de Quito USFQ.

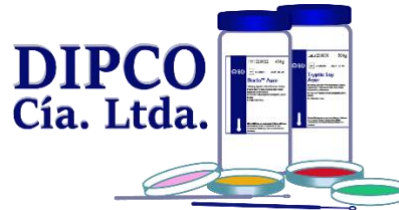
Más información sobre la serie monográfica *Archivos Académicos USFQ*:
<http://archivosacademicos.usfq.edu.ec>

Contacto:

Universidad San Francisco de Quito, USFQ
Atte. Andrea Naranjo | Archivos Académicos USFQ
Campus Santiago Gangotena
Calle Diego de Robles S/N y Pampite
Casilla Postal: 17-1200-841
Quito 170901, Ecuador

Organizadores y auspiciantes:

Universidad San Francisco de Quito USFQ, Agrociénagri, Biosequence, Dipco, Fitosan, Global Crops, Khaz Representaciones S.A.S., Koppert, Biomedic, Microtech, Ecuador.



Memorias del VII Simposio en Fitopatología y Biocontrol

Noelia Barriga-Medina, Erick Cadena-Herrera, Cristina Cifuentes y Antonio León-Reyes
Editores



TABLA DE CONTENIDOS

VII SIMPOSIO EN FITOPATOLOGÍA Y BIOCONTROL	8
MARTHA GÓMEZ, Ph.D.....	16
JOSÉ LÓPEZ BUCIO, PhD.....	16
WILLIAM VIERA, PhD.....	17
DIEGO QUITO, Ph.D.....	17
FELIPE GARCÉS, Ph.D.....	18
MAURICIO SOTO, Ph.D.....	18
FREDDY MAGDAMA, Ph.D.....	19
EDUARDO COLINA, PhD.....	19
PABLO ÁLVAREZ, PhD.....	20
ANTONIO LEON-REYES, Ph.D.....	20
FRANCISCO FLORES, PhD.....	21
JORGE CAICEDO, PhD.....	21
CHARLAS MAGISTRALES	23
Formulación de bioinsumos – Caso AGROSAVIA.....	23
<i>Trichoderma</i> : su impacto en el desarrollo e inmunidad vegetal.....	24
Potencial del uso de <i>Trichoderma</i> en cultivos frutales: alternativa biológica para el manejo integrado del cultivo	25
Identificación y caracterización de virus en pitahaya (<i>Hylocereus</i> spp) en plantaciones del Ecuador: un enfoque sistemático	26
Muerte regresiva y pudrición en mazorcas de cacao en Ecuador.....	27
Desarrollo de bioinsumos para el control de insectos plaga en Palma de Aceite.....	28
Marchitez por <i>Fusarium</i> en banano en América Latina: lecciones aprendidas y avances actuales	29
Manejo Integrado del Moko Bacteriano: Innovaciones y Perspectivas Futuras	30
Bacterias benéficas de las plantas: identificación y posibles aplicaciones.....	31
Alternativas de biofungicidas en el control de sigatoka negra en el cultivo de banano en Los Ríos.....	32
¿Diagrama o no Diagrama?: ¿Existe un futuro para cuantificaciones de severidad de enfermedades basadas en diagramas?.....	33
Búsqueda de alternativas sostenibles para el manejo de enfermedades en el cultivo de tomate	34
Patobiomas en cultivos agrícolas: caso ornamentales, banano, tomate y palma.....	35
La evolución de la resistencia a los pesticidas en <i>Botrytis</i> : un enfoque en la biología molecular y estrategias de control	36

Evaluación <i>in vitro</i> de extractos botánicos y productos biológicos para el control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en rosas de exportación: implicaciones frente a la resistencia genética a spinosinas	37
RESÚMENES POSTER	38
P1 Evaluación de la respuesta en mazorcas de genotipos de cacao a <i>Lasiodiplodia laeliocattleyae</i>	38
P2 Colonización de <i>Lasiodiplodia laeliocattleyae</i> en tejidos de mazorcas de cacao	40
P3 Genómica funcional y filogenia multilocus de <i>Colletotrichum</i> en tomate de árbol y naranjilla: Diversidad críptica vs. nuevas especies	42
P4 Sensibilidad <i>in vitro</i> de fungicidas comerciales sobre <i>Stenocarpella</i> spp. de maíz ...	44
P5 Efecto de inductores de resistencia sobre <i>Rhizoctonia solani</i> en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo – Ecuador	45
P6 Aplicación de tres fungicidas en semillas de arroz inoculada con <i>Rhizoctonia solani</i> y <i>Gaeumannomyces graminis</i>	47
P7 Caracterización de dos constructos infecciosos virales de papaya virus Q (PpVQ) ...	49
P8 Evaluación de la producción de <i>Beauveria Bassiana</i> por fermentación en medio líquido para control biológico de <i>Tetranychus Urticae</i> , plaga del cultivo de rosas.....	50
P9 Potencial de hongos entomopatógenos para el control de <i>Lincus curvatus</i> , vector de la marchitez sorpresiva en palma aceitera.	52
P10 Evaluación de fungicidas frente al moho gris causado por <i>Botrytis</i> en pétalos de rosas	53
P11 Explorando patógenos fúngicos y comunidades microbianas asociadas a la planta invasora <i>Rubus niveus</i> en las Islas Galápagos	54
P12 Evaluation of techniques for the validation of Ecuadorian plant gall extracts against <i>Fusarium triseptatum</i>	56
P13 Producción de Metabolitos Secundarios con Potencial Fungicida.....	57
P14 Primer reporte de <i>Alternaria arborescens</i> en cultivos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> cv. Pietro) en Cotopaxi-Ecuador	58
P15 Caracterización de Hongos Fitopatógenos de Pitahaya Amarilla (<i>Selenicereus megalanthus</i> Haw.) en Morona Santiago-Ecuador	60
P16 Primer reporte mundial de <i>Fusarium triseptatum</i> causando pudrición de la corona en <i>Gypsophila paniculata</i> Pichincha-Ecuador	61
P17 Caracterización morfológica de cepas de hongos fitopatógenos aislados de Frutilla (<i>Fragaria x ananassa</i>) en la Parroquia de Puenbo del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador	62
P18 Fungistasis and Directed Evolution as Sustainable Strategies for the Control of <i>Botrytis</i> sp. in Roses	63

P19 Arbuscular mycorrhizal fungi diversity and functional potential associated to rhizospheres and soils of endemic and introduced tomato species (<i>Solanum</i> sp.) from the Galápagos Islands.	64
P20 Exploring the functional microbiome in endemic and introduced tomatoes at the Galapagos Islands.	66
P21 Pudrición del Cogollo en Palma Aceitera: Dinámica del Microbioma de la Rizosfera y del Tejido Vegetal Revelada por Metagenómica.	67
P22 Caracterización del microbioma de suelo en plantaciones cacaoteras en la zona de Montalvo, Los Ríos	69
P23 Estructura y Dinámica de comunidades microbianas antagonistas en suelos bananeros de la provincia de Los Ríos, Ecuador	70
P24 Control Biológico de la polilla (<i>Stenomoma catenifer</i>) del aguacate (<i>Persea americana</i> Mill) utilizando parasitoides	71
P25 Potencial antagonista <i>in vitro</i> de hongos rizosféricos del tomate endémico <i>S. galapagense</i> contra <i>Fusarium triseptatum</i>	72
P26 Aplicación de una SynCom con historial de sequía para mejorar la respuesta a la sequía de la papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	73
P27 Eficacia de <i>Beauveria</i> spp. como agente de biocontrol en sistemas ganaderos y su potencial integración en fitopatología tropical	75
P28 Evaluación y bioformulación con base en hongos nematófagos y un extracto vegetal para el manejo de <i>Globodera pallida</i> en el cultivo de papa en condiciones controladas. 77	
P29 Bioformulados de <i>Trichoderma</i> sp. como alternativa de manejo <i>Botrytis cinerea</i> en cáñamo (<i>Cannabis sativa</i> L.) en condiciones de invernadero	79
P30 Determinación del potencial nematocida de la interacción de extractos vegetales y hongos nematófagos bajo condiciones de laboratorio	80
P31 Evaluación de cepas de <i>Trichoderma</i> spp. para el control de <i>Botrytis cinerea</i> en cáñamo (<i>Cannabis sativa</i> L.) variedad Cherry Oregon Hemp	82
P32 Evaluación de <i>Beauveria</i> spp. y <i>Metarhizium</i> spp. en el control de <i>Bactericera cockerelli</i> bajo condiciones de invernadero	84
P33 Potencial de bacterias endófitas contra patógenos claves de papa: <i>Pectobacterium peruvienne</i> , <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Rhizoctonia solani</i>	86
P34 POMATO en Ecuador: Aislamiento y caracterización de <i>Ralstonia solanacearum</i> en papa y tomate	87

VII SIMPOSIO EN FITOPATOLOGÍA Y BIOCONTROL

El Colegio de Ciencias e Ingeniería, Politécnico, y la carrera de Agronomía de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) bajo la filosofía de las Artes Liberales y con el fin de apoyar el desarrollo del sector agrícola y agroindustrial del país organiza el **VII Simposio en Fitopatología y Biocontrol**.

El simposio se caracteriza por la exposición de temas de interés técnico científico, con un enfoque en las aplicaciones en las áreas de la fitopatología, control biológico y defensas en las plantas. En esta ocasión se abordarán los siguientes temas:

1) Control biológico:

- -Mecanismos de hongos y bacterias benéficas para el control de enfermedades.
- -Microorganismos antagonistas frente a enfermedades vegetales.
- -Producción masiva de bacterias y hongos benéficos para el control de plagas y enfermedades.

2) Interacciones planta-patógeno:

- -Metabolitos secundarios y ruta del ácido jasmónico en la defensa contra insectos y hongos.
- -Reconocimiento y rutas de defensa vegetal frente a Fitopatógenos de diversos estilos de vida.
- -Supresión de defensas vegetales mediante efectores microbianos.
- -Búsqueda de genes de resistencia frente a virus.

3) Fitopatología:

- -Aislamiento, detección y caracterización de virus asociados a especies vegetales.
- -Aislamiento, detección y caracterización de patógenos asociados a los cultivos de exportación.
- -Aislamiento, detección y caracterización de microorganismos de suelo.

4) Diversidad genética:

- -Diversidad genética de enfermedades
- -Diversidad genética de bacterias
- -Diversidad genética de virus

Por su naturaleza, el evento está dirigido a profesionales del sector agrícola, pecuario, biotecnológico e investigativo, al igual que a estudiantes de las distintas instituciones vinculadas al sector. El objetivo de este tipo de evento es conocer sobre las diversas aplicaciones de la fitopatología en el sector, que ayuden al sector Agrícola a resolver los

diversos problemas prácticos usando los conocimientos integrales de las interacciones planta patógeno. Durante el curso, se cubrirán varios temas relacionados a las áreas de microbiología, biología molecular, biodiversidad, enfocado en las interacciones planta-patógeno.

PROGRAMA SÉPTIMO SIMPOSIO EN FITOPATOLOGÍA Y BIOCONTROL

Miércoles 17 de septiembre del 2025
Campus Santiago Gangotena, Cumbayá/ Virtual
Horarios basados en la hora de Ecuador

- 9:00-9:10** Palabras de bienvenida e inauguración
Byron Montero, Viceministro de Desarrollo Productivo Agropecuario del Ecuador
Diego Quiroga, Ph.D.
Eduardo Uzcátegui, Ph.D.
- 9:10-9:50** Formulación de bioinsumos-Caso AGROSAVIA
Martha Gómez, Ph.D, Agrosavia
- 9:50-10:00** Preguntas y respuestas
- 10:00-10:40** *Trichoderma*, su impacto en el desarrollo e inmunidad vegetal
José López Bucio, Ph.D, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- 10:40-10:50** Preguntas y respuestas
- 10:50-11:50** *Coffee break*
- 11:50-12:20** Potencial del uso de *Trichoderma* en cultivos frutales: alternativa biológica para el manejo integrado del cultivo.
William Viera, Ph.D., INIAP
- 12:20-12:25** Preguntas y respuestas
- 12:25-12:40** Exploración del microbioma endófito de papa como fuente de bacterias para el control biológico de fitopatógenos del tubérculo
Estefanía Peña, Ph.D(c)., USFQ
- 12:40-12:55** Charla comercial:1
- 12:55-13:10** Caracterización del microbioma de suelo en plantaciones cacaoteras en la zona de Montalvo, Los Ríos
Xavier Álava Quincha, UTB
- 13:10-14:55** *Almuerzo libre / visita stands*

- 14:55-15:25** Identificación y caracterización de virus en pitahaya (*Hylocereus* spp) en plantaciones del Ecuador: un enfoque sistemático
Diego Quito, Ph.D., ESPOL
- 15:25-15:30** Preguntas y respuestas
- 15:30-16:00** Muerte regresiva y pudrición en mazorcas de cacao en Ecuador.
Felipe Garcés, Ph.D., UTM
- 16:00-16:05** Preguntas y respuestas
- 16:05-16:25** Presentación posters
- 16:25-18:30** *Coffee break* / Presentación de posters

Jueves 18 de septiembre del 2025, Campus Santiago Gangotena, Cumbayá

- 9:00-9:40** Experiencia en desarrollo de bioinsumos para el control de insectos plaga en Palma de Aceite
Martha Gómez, Ph.D., Agrosavia
- 9:40-9:50** Preguntas y respuestas
- 9:50-10:30** Marchitez por *Fusarium* del banano en América Latina: lecciones aprendidas y desarrollos actuales
Mauricio Soto, Ph.D., Agrosavia
- 10:30-10:40** Preguntas y respuestas
- 10:40-11:40** *Coffee break*
- 11:40-12:10** Manejo Integrado del Moko Bacteriano: Innovaciones y Perspectivas Futuras
Freddy Magdama, Ph.D., ESPOL
- 12:10-12:15** Preguntas y respuestas
- 12:15-12:30** Potencial de hongos entomopatógenos para el control de *Lincus curvatus*, vector de la marchitez sorpresiva en palma aceitera.
Jessenia Jiménez-Cumbicus, INIAP
- 12:30-12:45** Diversidad y potencial funcional de hongos micorrízicos arbusculares asociados a rizosferas y suelos de especies de tomate (*Solanum* sp.) endémicas e introducidas de las Islas Galápagos.
Iván Astudillo-Estévez, Ph.D(c)., USFQ
- 12:45-13:00** Charla comercial 2
- 13:00-14:45** Almuerzo libre / visita stands
- 14:45-15:25** Bacterias benéficas de las plantas: identificación y posibles aplicaciones
José López Bucio, Ph.D., Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- 15:25-15:35** Preguntas y respuestas
- 15:35-16:05** Alternativas de biofungicidas en el control de sigatoka negra en el cultivo de banano en Los Ríos
Eduardo Colina, Ph.D., UTB

- 16:05-16:10** Preguntas y respuestas
- 16:10-16:55** *Coffee break*
- 16:55-17:10** Caracterización de dos constructos infecciosos virales de papaya virus Q (PpVQ).
Nelson Cubi, ESPOL.
- 17:10-17:40** Diagrama o no Diagrama: ¿Existe un Futuro para cuantificaciones de severidad de enfermedades basadas en diagramas?
Pablo Álvarez, Ph.D., ESPOCH
- 17:40-17:45** Preguntas y respuestas

Viernes 19 de septiembre del 2025, Campus Santiago Gangotena, Cumbayá

- 9:00-9:40** Búsqueda de alternativas sostenibles para el manejo de enfermedades en el cultivo de tomate.
Mauricio Soto. PhD. Agrosavia
- 9:40-9:50** preguntas y respuestas
- 9:50-10:20** Patobiomas en cultivos agrícolas: Caso ornamentales, banano, tomate, y palma
Antonio León. PhD. USFQ
- 10:20-10:25** Preguntas y respuestas
- 10:25-11:25** *Coffee break*
- 11:25-11:55** La evolución de la resistencia a los pesticidas en *Botrytis*: un enfoque en la biología molecular y estrategias de control
Francisco Flores. PhD. ESPE.
- 11:55-12:00** Preguntas y respuestas
- 12:00-12:15** Fungistasis y evolución de microbiomas como estrategias para el control de *Botrytis* en Rosa.
Erick Cadena. Msc. USFQ
- 12:15-12:30** Evaluación de la producción de *Beauveria bassiana* por fermentación en medio líquido para control biológico de *Tetranychus urticae*, plaga del cultivo de rosas.
Mirla Luzón, MSc., ESPE.
- 12:30-12:45** Charla comercial 3
- 12:45-14:30** Almuerzo libre / visita stands
- 14:30-14:45** Efecto de inductores de resistencia sobre *Rhizoctonia solani* en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo–Ecuador
Danilo Xavier Santana Aragone, UTB
- 14:45-15:15** Evaluación *in vitro* de extractos botánicos y productos biológicos para el control de *Frankliniella occidentalis* en rosas de exportación: implicaciones frente a la resistencia genética a spinosinas
Jorge Caicedo, Ph.D., UCE

15:15-15:20	Preguntas y respuestas
15:20-16:05	<i>Coffee break</i>
16:05-17:05	Entrega certificados
17:05	Cierre

Eduardo Alba, Ph.D., USFQ

Hojas de vida de expositores

Martha Gómez, Ph.D.



Investigadora Ph.D. senior con un doctorado en Bioquímica y Farmacia, Máster en formulación de Liposomas y especializaciones en gerencia, costos y mercadeo. Tiene más de 25 años de experiencia en diseño, desarrollo, escalado, registro, mercadeo y transferencia de tecnología de bioproductos agrícolas y pecuarios. De 2001 a 2007 trabajó en Newbiotechnic-España como responsable de producción de agentes de control biológico como Trichoderma. Desde 2008 trabaja en AGROSAVIA-Colombia. Ha desarrollado proyectos en temas relacionados con procesos productivos mediante fermentación sólida y líquida, diseño de formulaciones sólidas y líquidas (polvos, gránulos, suspensiones, emulsiones, microencapsulados), escalado de procesos de fabricación y registro de bioproductos (bioplaguicidas, biofertilizantes y probióticos). Lidera la estrategia y el modelo de negocios para la protección, llegada al mercado y transferencia de tecnología de bioproductos de la institución y asesora entidades como el Ministerio de Agricultura de Colombia, FONTAGRO e IICA en temas relacionados con Bioinsumos.

José López Bucio, Ph.D.



José López Bucio es Biólogo egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Doctor en Ciencias con especialidad en Biotecnología de Plantas (CINVESTAV, U. Irapuato, 2001). Ha sido profesor visitante del Departamento de Bioquímica y Biología Celular (Biociencias), de la Universidad Rice en Houston, Texas, y profesor del Departamento de Ingeniería Genética del CINVESTAV. Actualmente se encuentra adscrito al Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas y pertenece al sistema nacional de investigadores (nivel 3). Su obra científica consiste en alrededor de 200 artículos, más de 130 indizados en el Journal of Citation Reports, con más de 16,000 citas y Factor H de 53 de acuerdo con el sistema de Google Citations. Ha graduado 21 estudiantes de Licenciatura, 30 de Maestría y 19 de Doctorado. Entre sus distinciones destacan el Premio Padre de la Patria al más alto promedio de generación en la UMSNH, el Premio Arturo Rosenblueth a la mejor tesis de Doctorado del CINVESTAV en el área de Ciencias Biológicas y de la Salud, la Cátedra Marcos Moshinsky, el Premio de la Academia Mexicana de Ciencias en el área de Ciencias Naturales, el Premio Estatal de Ciencias otorgado por el Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo, la Presea Vasco de Quiroga de la UMSNH por trayectoria destacada en Investigación y fue Integrante del Jurado para el otorgamiento del Premio Nacional De Ciencias Edición 2019, Campo 1. Ciencias

Físico-Matemáticas Y Naturales. Es editor asociado de las revistas *Phyton-International Journal of Experimental Botany*, *Plant and Soil*, *Plant Nano Biology*, *Journal of Plant Growth Regulation*, y *Archives of Phytopathology and Plant Protection* y Editor en jefe de la Revista *Ciencia Nicolaita* de la UMSNH.

William Viera, Ph.D.



Ingeniero Agrónomo de la Universidad Central del Ecuador con Maestría en Fitomejoramiento de Frutales en la Universidad de Lincoln (Nueva Zelanda), MBA en la Escuela Politécnica Nacional (Ecuador) y Doctorado en Ciencias de la Agricultura en la Universidad de Agricultura de Tokyo (Japón). Capacitaciones especializadas en frutales y áreas relacionadas en Brasil, Colombia, España, Holanda, Corea del Sur y Reino Unido. Cargos desempeñados: director de Gestión del Conocimiento Científico del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), coordinador Nacional del Programa de Fruticultura, Investigador del Departamento de Protección Vegetal. Participación en Proyectos de

Investigación en Producción Integrada de Frutas, Manejo Integrado de Plagas, Control Biológico y Manejo Agronómico de Frutales Tropicales, Andinos y Amazónicos. Publicaciones en revistas indexadas (+100) y documentos técnicos de manejo agronómico de frutales. Generación, desarrollo y ejecución de proyectos de investigación para participar en la obtención de fondos nacionales e internacionales. Participación en congresos y seminarios nacionales e internacionales como expositor para difusión de resultados de investigaciones.

Diego Quito, Ph.D.



Es doctor en Fitopatología con especialización en Virología por la Universidad Estatal de Oregón, Estados Unidos (2011), e Ingeniero Agropecuario por la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayaquil, Ecuador (2007). Actualmente se desempeña como Docente Titular Agregado 3 en la Facultad de Ciencias de la Vida (FCV) de la ESPOL (desde 2016), donde también coordina el laboratorio de Virología Molecular (desde 2021). Es investigador en Virología Vegetal del Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), ESPOL, desde 2012, y participó como investigador del Programa PROMETEO de la SENESCYT entre 2012 y 2015.

Su línea de investigación se centra en el descubrimiento y caracterización genómica de nuevos virus mediante técnicas de secuenciación masiva, así como en la caracterización molecular y biológica de virus que infectan plantas, insectos y bacterias. Además, estudia ARNs virales tipo umbravirus con potencial para su uso como vectores en silenciamiento génico inducido por virus (VIGS) y control de enfermedades vegetales. Ha publicado más de 50 artículos científicos en revistas internacionales indexadas en Scopus.

Felipe Garcés, Ph.D.



Ingeniero Agrónomo (UTEQ, Ecuador), Maestro en Fitopatología (UPF, Brasil) y Doctor en Recursos Genéticos Vegetales (UFSC, Brasil). Recientemente realizó un Posdoctorado en Resistencia de hongos a fungicidas (UNESP, Brasil). Ha laborado como docente investigador contratado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) y en la Universidad de Guayaquil (UG, Ecuador). Actualmente es docente titular de Grado (Fitopatología general) y Posgrado (Manejo Integrado de Enfermedades) en la Universidad Técnica de Manabí (UTM). También ha participado como docente de Posgrado en la Universidad do Oeste de Santa Catarina (UNOESC, Brasil) y en la Universidad Estatal de Bolívar (UEB, Ecuador). También, Felipe es docente tanto de Maestría como de Doctorado en la Universidad Nacional de Trujillo (UNT, Perú). Participa activamente en la formación de profesionales de Grado y Posgrado, en Ecuador y otros países de la región como Brasil. Ha publicado más de 100 artículos científicos en revistas indexadas, destacándose de estos casi 70 manuscritos publicados en revistas pertenecientes a la base de datos SCOPUS. Desde el año 2006, Felipe ha venido trabajando en el estudio de la etiología y manejo de enfermedades en cultivos de importancia agrícola, y de la interacción entre hongos y pseudohongos con plantas, y en los últimos años viene trabajando de elucidar el patosistema cacao-Lasioidiplodia.

Mauricio Soto, Ph.D.



Biólogo con experiencia en interacciones planta-patógeno, manejo de enfermedades y biología molecular. En 2009 obtuvo el título de doctor en Biología en la Universidad de Perpiñán, en Francia. Posteriormente, realizó estancias postdoctorales en la EEZ (Estación Experimental del Zaidín, Granada) y en el CRAG (Centro de Investigación en Agrogenómica, Barcelona) durante los periodos 2010–2012 y 2012–2015, respectivamente. Desde 2015, se desempeña como líder de grupo en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), donde estudia principalmente los mecanismos moleculares que controlan la interacción entre bacterias, hongos y oomicetos patógenos con las plantas (*Arabidopsis*, arroz, banano, solanáceas, entre otras), desarrollando estrategias sostenibles para prevenir y combatir invasiones en campo.

Freddy MagdamA, Ph.D.



Ingeniero Agrícola y Biológico graduado en el 2010 de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). En el 2012 le fue adjudicada una beca para estudios de cuarto nivel bajo el programa Universidades de Excelencia por la SENESCYT. Obtuvo su doctorado (Ph.D.) con doble titulación en Fitopatología y Agricultura Internacional y Desarrollo de la Universidad Estatal de Pensilvania en EE. UU. en el 2017. Su trabajo de investigación se basó en el estudio de poblaciones de *Fusarium oxysporum* asociado a banano en Ecuador. Actualmente es docente de la Facultad de Ciencias de la Vida de la ESPOL y Coordinador de área del Centro de Biotecnología (CIBE). Es responsable del departamento de Fitopatología y Microbiología del mismo centro, lidera el programa de investigación en banano y la iniciativa Clínica de Plantas-área dedicada a la prestación de servicios de diagnóstico y bioensayos. En la actualidad es miembro de la Asociación Americana de Fitopatología (APS), revisor de revistas científicas como Plant Disease y miembro de la Comisión Interinstitucional para la Prevención de Fusarium raza 4 en el Ecuador.

Eduardo Colina, PhD.



Ingeniero Agrónomo graduado en la Universidad Técnica de Babahoyo (2001), Máster en Agricultura Sustentable por la ESPOL -Universidad de Guayaquil -Universidad de Florida (2004), Magister en Agroecología y Agricultura Sostenible por la Universidad Agraria del Ecuador (2016). Investigador acreditado por la SENESCYT. Técnico Desarrollista de la empresa Agripac (2002-2011). Ha sido Profesor-Investigador del Departamento de Suelos de la FACIAG (2007-2023) y Profesor Visitante de Instituto Tecnológico Eugenio Espejo, Babahoyo. La obra científica se resume en la publicación de 44 artículos de investigación, de los cuáles más de 10 están en revistas indizadas en el Journal of Citation Reports (JCR) con alrededor de 80 citas y Factor H de 21 de acuerdo con el sistema de Google Citations. Ha dictado más de 30 conferencias por invitación en congresos o reuniones científicas de prestigio internacional en países como Uruguay, Costa Rica, España, Colombia y México, y en instituciones de educación superior de Ecuador. Adicionalmente, ha participado como revisor frecuente en 11 revistas, incluyendo Acta Agronómica, Eleuthera y Zulia, así como en la revisión de proyectos de IES del Ecuador. Ha graduado 124 estudiantes de Ingeniería y 12 de Maestría. Los temas de investigación desarrollados durante la trayectoria incluyen la nutrición de plantas, manejo de enfermedades, conservación de suelos, producción sostenible, estudio de microorganismos benéficos con énfasis en micorrizas y bacterias actinomicetos.

Pablo Álvarez, Ph.D.



Es un investigador ecuatoriano con trayectoria en Fitopatología, Ecología Microbiana y Manejo Integrado de Enfermedades de Plantas. Es Doctor en Ciencias en Fitopatología por la Universidad Federal de Viçosa (Brasil), con énfasis en Epidemiología y Ecología Molecular de Microorganismos. También es Magíster en Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y Biotecnología por la Universidad Autónoma del Estado de México, con especialidad en Sanidad y Mejoramiento Genético Vegetal, e Ingeniero Agrónomo por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), donde se desempeña como docente investigador. Cuenta con más de 20 años de experiencia profesional en investigación aplicada, docencia y transferencia de conocimiento técnico en Fitosanidad, Agrobiotecnología y Producción Sustentable. Desde 2019, es profesor en la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH, donde imparte asignaturas como Fitopatología, Manejo Integrado de Enfermedades, Genética y Fitomejoramiento, Microbiología y Agrobiotecnología. Ha dirigido más de 65 tesis de grado, asesorado más de 50 investigaciones de pregrado y 10 tesis de posgrado. Ha publicado más de 25 artículos científicos en temas como control biológico de patógenos, diversidad microbiana en rizósfera y filosfera, y manejo de enfermedades. Es docente invitado en programas de maestría en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Universidad Técnica de Ambato, Universidad Técnica de Cotopaxi, Universidad Nacional de Loja y ESPOL. Ha liderado y colaborado en proyectos con el INIAP (Ecuador), el Colegio de Postgraduados (México), y universidades de Paraguay y Brasil, promoviendo redes internacionales de investigación en sanidad vegetal.

Antonio León-Reyes, Ph.D.



B.Sc. en Ingeniería en Agroempresas y Química, Universidad San Francisco de Quito USFQ. M.Sc. en Fitomejoramiento de Plantas y Manejo de Recursos Genéticos, Universidad Wageningen (Países Bajos). Ph.D. en Biología Molecular de Plantas en la reconocida Utrecht University (Países Bajos). Su experiencia laboral inicia en Ecuador en el año 1997 como asistente de laboratorio de análisis físico-químico de suelos. En campo desarrolló su experiencia en plantaciones de flores como jefe de poscosecha de rosas, jefe de producción de flores de verano, lirios asiáticos y orientales, jefe del departamento de fitomejoramiento de cartuchos de colores (*Zantedeschia*), y como investigador en Leiden University, Holanda, Gent University, Bélgica, y en la Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador. Docente de la Escuela Politécnica del Ejército ESPE, Universidad Central del Ecuador, Utrecht University de Holanda, y actualmente como Profesor Investigador en la carrera de Agronomía donde enseña sobre Biotecnología, Fisiología vegetal, Floricultura, Manejo Postcosecha e inmunología vegetal. Ha participado en importantes conferencias como la de la APS (American Phytopathological Society) en Estados Unidos, y congresos y

presentaciones en Escocia, Australia, China, Holanda, Alemania, Ecuador, Bélgica, Inglaterra, entre otras. Ha realizado publicaciones para medios internacionales y nacionales. Sus líneas de investigación son el fortalecimiento del sistema inmunológico vegetal mediante el uso de inductores de resistencia y una adecuada nutrición mineral de la base para levantar la autodefensa vegetal. Hay varias clases y tipos de inductores de resistencia, pero lamentablemente muy pocos han sido caracterizados e investigados según su respuesta metabólica y su tiempo de protección/duración frente al stress biótico o abiótico. Elementos de inmunidad vegetal e inductores de resistencia usados en varios cultivos, así estudios sobre como la nutrición influye en la defensa vegetal serán importantes para el desarrollo de estrategias para el control de plagas y enfermedades. Ha publicado en numerosas revistas internacionales de alto factor de impacto como *Plant Cell*, *Plant Physiology*, *Nature Chemical Biology*, *Annual review of Cell and Developmental Biology*, *MPMI*, *Planta*, *Plant Science*, *Scientific Reports*, etc.

Francisco Flores, Ph.D.



Ingeniero en Biotecnología por la ESPE, con M.Sc. y Ph.D. en Fitopatología de Oklahoma State University. Ha sido reconocido como uno de los 100 líderes del mañana por Global Biotech Revolution y como Mejor Investigador Jr. en la ESPE. Ha ganado múltiples premios en iGEM, Innovacyt, Fonquito 3000 e ideaBIO. Es docente en la ESPE, PUCE y OSU, y experto ad hoc en biología sintética para el CDB. Ha publicado 53 artículos Scopus, dirigido más de 100 tesis y es jefe del laboratorio de Microbiología en la ESPE. Ha sido consultor del IICA y el BID.

Jorge Caicedo, Ph.D.



Ingeniero Agrónomo por la Universidad Central del Ecuador (2010) y Magíster en Protección de Cultivos con énfasis en Fitopatología Molecular por la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez (2014). Desde octubre de 2014, se desempeña como profesor titular en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, donde imparte asignaturas: Bioestadística, Diseño Experimental y Manejo Integrado de Plagas, y colabora como biometrista en trabajos de titulación de grado y posgrado. Cuenta con una sólida trayectoria en investigación en el área de fitopatología, con múltiples publicaciones científicas sobre la identificación molecular de fitopatógenos, especialmente fitoplasmas y hongos patógenos, en cultivos tropicales y andinos. Ha contribuido con descubrimientos relevantes como los primeros reportes en Ecuador y Sudamérica de '*Candidatus Liberibacter solanacearum*' en cultivos de tamarillo y uvilla, y la identificación de *Colletotrichum tamarilloi* como agente causal de la antracnosis en tomate de árbol. Ha trabajado previamente como instructor y técnico de laboratorio en microbiología

y fitopatología en la Universidad Central del Ecuador y en la Universidad de Puerto Rico, y como jefe del laboratorio de microbiología agrícola en ALESPALMA S.A. Además, desde 2015, ejerce como consultor privado para empresas agrícolas nacionales e internacionales, en temas de manejo fitosanitario y análisis estadístico aplicado. Sus logros han sido reconocidos con múltiples distinciones académicas, incluyendo premios a la excelencia investigativa y presentaciones destacadas en simposios internacionales. Entre sus publicaciones más relevantes se encuentran artículos en *Phytopathology*, *Australasian Plant Disease Notes*, *New Disease Reports* y *European Journal of Plant Pathology*."

CHARLAS MAGISTRALES

Formulación de bioinsumos – Caso AGROSAVIA

Martha Isabel Gomez A.¹

¹ *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)*
mgomez@agrosavia.co

Resumen

El desarrollo de bioproductos en AGROSAVIA sigue un proceso que involucra una fase de diseño de medios de cultivo y prototipos de formulación, a los cuales se les determina su estabilidad durante almacenamiento y actividad biológica en condiciones contrastantes. Paralelamente, se desarrollan y optimizan medios de cultivo y estudios de dosificación. Una vez robusta la tecnología en laboratorio, se ajustan las condiciones para su producción en masa en planta piloto.

En esta etapa es crucial el proceso de formulación, cuyo objetivo es diseñar un sistema de entrega del bioinsumo que mantenga estable al ingrediente activo (microorganismo) en el tiempo. Esto garantiza tanto la eficacia del producto en condiciones comerciales como su estabilidad durante el almacenamiento. La formulación combina el principio activo con coadyuvantes (sustancias inertes que protegen y estabilizan al microorganismo), seleccionados según función, disponibilidad y costo.

AGROSAVIA ha desarrollado formulaciones acuosas como MONIBAC® (basado en *Azotobacter chroococcum*), formulaciones sólidas como TRICOTEC® WG (*Trichoderma koningiopsis*), y bioinsecticidas como SPOBIOL® (nucleopolihedrovirus de *Spodoptera frugiperda*). Actualmente, también trabaja en encapsulación, recubrimiento de semillas y microemulsiones para ampliar las aplicaciones y efectividad de los bioinsumos.

***Trichoderma*: su impacto en el desarrollo e inmunidad vegetal.**

José López Bucio¹

¹*Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*
jbucio@umich.mx

Resumen

El género *Trichoderma* está conformado por hongos simbioses avirulentos. Algunas especies se utilizan ampliamente en la agricultura como agentes de control biológico contra hongos fitopatógenos o como promotores del crecimiento vegetal. Estas especies poseen un mecanismo dependiente de la producción de especies reactivas de oxígeno para reconocer los azúcares liberados por las raíces, lo cual permite al hongo ajustar su metabolismo saprófito facultativo, reprimiendo la expresión de enzimas hidrolíticas previo a la colonización de las raíces.

Trichoderma no solo influye sobre la capacidad fotosintética de las plantas mediante la emisión de compuestos orgánicos volátiles, sino que también modula la síntesis de sacarosa a través de la expresión de la sacarosa-fosfato sintasa en las hojas, así como su transporte desde los sitios de síntesis hacia las raíces para su eventual exudación. Esta señalización involucra la participación de diferentes familias de transportadores de azúcares, los cuales difieren en su expresión comparados con los perfiles de volátiles emitidos por hongos patógenos, lo que demuestra que los volátiles de *Trichoderma* actúan de forma específica sobre el metabolismo del carbono.

Además, *Trichoderma* mejora la captación y asimilación de nutrientes en el suelo al modular la expresión de transportadores de nitrato de alta afinidad en las raíces, la actividad de nitrato reductasa y la producción de óxido nítrico, así como la expresión de genes de *Arabidopsis thaliana* que codifican enzimas NADPH oxidasas, las cuales participan en la generación de especies reactivas de oxígeno, actividad mitótica y ramificación de raíces. En esta presentación se discutirán las virtudes de *Trichoderma* en la producción agrícola sustentable.

Potencial del uso de *Trichoderma* en cultivos frutales: alternativa biológica para el manejo integrado del cultivo

William Viera¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
william.viera@iniap.gob.ec

Resumen

Trichoderma es un hongo benéfico ampliamente reconocido por su capacidad para controlar enfermedades y promover el crecimiento vegetal. En el contexto de la reducción del uso de agroquímicos, su empleo como herramienta biológica cobra especial relevancia. INIAP ha investigado el uso de *Trichoderma* durante más de 15 años, generando tecnologías y protocolos para el control de calidad de productos comerciales, evaluando parámetros como viabilidad, concentración (1×10^9 conidias/g) y pureza (99,9 %).

Se han desarrollado ensayos en diversos frutales para evaluar su efecto bajo condiciones de vivero y campo. En aguacate (*Persea americana*), se observó incremento en la absorción de macronutrientes (N, Ca, Mg) y micronutrientes (Mn, Cu), así como aumento en rendimiento cuando se combinó la inoculación con fertilización. En mora (*Rubus glaucus*), se reportó un incremento promedio del 20 % en rendimiento y aumento del peso del fruto en 0,4 g. En banano, se registró un mayor número de raíces sanas, lo que impactó positivamente en la productividad.

Estos resultados demuestran que *Trichoderma* no solo es eficaz como agente de control biológico, sino también como bioestimulante. Su integración en programas de manejo integrado es clave para una agricultura frutícola más sustentable y competitiva, con beneficios tanto en sanidad vegetal como en productividad

Identificación y caracterización de virus en pitahaya (*Hylocereus spp*) en plantaciones del Ecuador: un enfoque sistemático

Diego Quito-Ávila¹

¹*Facultad de Ciencias de la Vida y Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE),
ESPOL
dquito@espol.edu.ec*

Resumen

La producción de pitahaya (*Hylocereus spp.*) en Ecuador ha crecido significativamente en la última década, aunque poco se conoce sobre los virus que afectan este cultivo. Este estudio se estructuró en tres fases. En la primera, se utilizó secuenciación de alto rendimiento (HTS) para analizar el viroma de plantas sintomáticas, identificando seis virus: cuatro potexvirus (CVX, PiVX, ZyVX, SchVX), Pitaya badnavirus 1 (PiBV1) y un aislado no reportado de Cactus carlavirus 2 (CCV-2). Mientras PiBV1 mostró 98 % de identidad con su pariente más cercano, el CCV-2 ecuatoriano solo compartió 77 % de identidad con su aislado más próximo. En la segunda fase, se aplicó RT-PCR a más de 500 muestras de campo de seis provincias. SchVX fue el más prevalente (33 %–100 %), seguido de PiBV1 (42 %–86 %). En la tercera fase, se optimizó un sistema de RT-PCR múltiplex para detectar simultáneamente potexvirus y PiBV1, con el objetivo de reducir costos y tiempo de diagnóstico. Además, se trabajó en la separación de infecciones mixtas para estudiar los efectos individuales de los virus en pitahaya comercial.

Este trabajo constituye la primera caracterización integral de los virus de pitahaya en Ecuador, revelando su diversidad genética, distribución geográfica y potencial patogenicidad, con implicaciones importantes para la sanidad vegetal y exportación del cultivo.

Muerte regresiva y pudrición en mazorcas de cacao en Ecuador

Felipe R. Garcés-Fiallos¹

¹Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí (UTM)
felipe.garces@utm.edu.ec

Resumen

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Ecuador enfrenta múltiples enfermedades, pero en los últimos años ha incrementado la incidencia de muerte regresiva y pudrición negra en mazorcas. Estas enfermedades han reducido la densidad de plantas y afectado la producción de almendras. Se ha identificado a *Lasiodiplodia laeliocattleyae* (aislados LT1A y LT2A) como el agente causal.

Este hongo, perteneciente a la familia Botryosphaeriaceae, produce micelio septado, picnidios, clamidosporas y conidios hialinos y pigmentados. Se observó que el aislado LT2A genera mayor necrosis vascular y pudrición en tallos y frutos del clon CCN-51. Además, su patrón de colonización sugiere migración desde la parte superior del tallo hacia la base, posiblemente vía floema.

Estudios histológicos han evidenciado alteraciones tisulares en mazorcas infectadas. Se plantean dos fases críticas en el ciclo patogénico: producción de clamidosporas y dispersión vía inóculo secundario. Factores como estrés hídrico, podas inadecuadas, deficiente fertilización y mal manejo de frutos infectados favorecen su propagación.

Estas enfermedades se están volviendo cada vez más prevalentes en cacaotales ecuatorianos. Se requiere mayor investigación en estrategias de manejo integrado que incluyan prácticas culturales, monitoreo fitosanitario y posibles opciones de control biológico.

Desarrollo de bioinsumos para el control de insectos plaga en Palma de Aceite

Martha Isabel Gómez A.¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)
mgomez@agrosavia.co

Resumen

Colombia es actualmente el cuarto productor mundial de aceite de palma (2,1 %) y el primero en América, con aproximadamente 595.722 hectáreas sembradas (Fedepalma, 2022). Sin embargo, plagas como *Demotista neivai* (raspador del fruto) y *Leptopharsa gibbicarina* (chinche de encaje) ocasionan importantes daños. Como alternativa al control químico, que afecta a polinizadores y deja residuos, se desarrollaron bioinsumos a partir de hongos entomopatógenos.

Cenipalma seleccionó cepas de *Metarhizium anisopliae* (MEAPA0093) y *Purpureocillium lilacinum* (MEAPA0029) con mortalidades >95 % y >90 %, respectivamente, en condiciones de laboratorio. Para *M. anisopliae* se formularon dos prototipos: un granulado dispersable (GD) y un concentrado emulsionable (CE). Tras cinco meses a 4 °C, el CE mantuvo >85 % de germinación, mientras que el GD perdió >50 %. En campo, el CE alcanzó 86 % de eficacia y el GD 80 %.

Se determinó que dos aplicaciones del CE a 1 L/ha, con 20 días de intervalo dirigidas a la corona, controlaron eficazmente a *D. neivai*. Para *P. lilacinum*, se obtuvo una formulación CE con concentración de 1×10^9 conidios/g, estable al 80 % por 45 días a 25 °C. En campo, a dosis de 1×10^{12} conidios/ha, logró 84 % de eficacia. Estos resultados validan el uso de hongos entomopatógenos formulados como bioinsecticidas eficaces y viables para el manejo integrado de plagas en palma de aceite.

Marchitez por *Fusarium* en banano en América Latina: lecciones aprendidas y avances actuales

Mauricio Soto¹

¹*Agrosavia*
msoto@agrosavia.co

Resumen

La marchitez por *Fusarium* (FWB, por sus siglas en inglés), una de las enfermedades más devastadoras del banano, está amenazando a la industria bananera a nivel mundial. La enfermedad es causada por el hongo del suelo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). En los últimos años, esta enfermedad se ha intensificado con la rápida propagación de la raza tropical 4 (TR4), lo que representa un desafío significativo tanto para los productores como para la comunidad científica. La llegada de Foc TR4 al continente americano en 2019 encendió las alarmas, ya que las esporas del patógeno pueden persistir en el suelo hasta por 30 años. Ante la ausencia de variedades resistentes aceptables comercialmente y de medidas efectivas para erradicar Foc TR4, la reducción de la diseminación del patógeno mediante estrictas medidas de contención, bioseguridad y manejo es fundamental. Durante el seminario, se compartirán los resultados más recientes del programa de investigación en banano, que incluyen detección y vigilancia del patógeno, epidemiología, enfoques alternativos de manejo y mejoramiento genético.

Manejo Integrado del Moko Bacteriano: Innovaciones y Perspectivas Futuras

Freddy Magdama¹

¹*Centro de Biotecnología (CIBE), ESPOL
frearmag@espol.edu.ec*

Resumen

El moko bacteriano, causado por *Ralstonia solanacearum*, representa una amenaza significativa para cultivos como banano y plátano en América Latina. Este patógeno vascular se transmite principalmente por herramientas contaminadas, insectos, contacto entre plantas, agua y suelo infectado, provocando marchitez, decoloración vascular y muerte de la planta. Su control es complejo debido a su persistencia en ambientes tropicales y a su capacidad para invadir múltiples hospederos.

La presentación revisa avances recientes en estrategias integradas de manejo que combinan técnicas de diagnóstico molecular, control cultural, vigilancia fitosanitaria, y desarrollo de variedades resistentes. Se destacarán innovaciones en la detección rápida del patógeno mediante PCR en tiempo real, el uso de bioindicadores para monitorear diseminación, y prácticas preventivas enfocadas en el manejo del suelo, herramientas y fuentes de agua.

Además, se analizarán enfoques colaborativos entre centros de investigación, entidades regulatorias y productores para implementar sistemas de alerta temprana y protocolos de erradicación más eficaces. Se discutirá también el potencial de nuevas tecnologías genómicas y edafológicas en el desarrollo de soluciones sostenibles frente a este patógeno cuarentenario

Bacterias benéficas de las plantas: identificación y posibles aplicaciones

José López Bucio¹

¹*Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*
jbucio@umich.mx

Resumen

La demanda mundial de alimentos se encuentra en constante aumento debido al incremento de la población que ha alcanzado los 8000 millones de habitantes. La agricultura es la principal actividad que suministra frutos, semillas, tubérculos y fibra, y actualmente enfrenta retos monumentales por el deterioro de los suelos, el calentamiento global y condiciones ambientales desfavorables.

El microbioma asiste a los vegetales en la sobrevivencia a diversos tipos de estrés. Las interacciones de las bacterias con las plantas amplían las funciones que desempeña cada organismo, con lo que se ha creado una gran expectativa para el mejoramiento agrícola a través de la ingeniería de la rizosfera, mediante la inoculación de cepas bacterianas selectas, que, por sus propiedades reguladoras sobre procesos como la nutrición o la homeostasis hormonal pueden incrementar el crecimiento vegetal. Las interacciones de las bacterias con las plantas permitirían, al menos en teoría, el ahorro de insumos con un impacto positivo para el productor, el consumidor y el ambiente.

Un gran reto es identificar las bacterias que son benéficas y que promueven notoriamente la formación de follaje y la ramificación de la raíz. Con esta finalidad nuestro grupo ha utilizado a *Arabidopsis thaliana* y diversos sistemas de cocultivo, lo que nos ha permitido excluir patógenos e identificar especies de los géneros *Bacillus*, *Micrococcus*, *Achromobacter* y *Azospirillum* que promueven la formación de un sistema radicular más denso, que facilita la adquisición de nutrientes, principalmente fósforo y micronutrientes, a través de diferentes mecanismos. En esta presentación se discutirán los avances y las ventajas de las bacterias promotoras del crecimiento vegetal en la búsqueda de soluciones para la agricultura.

Alternativas de biofungicidas en el control de sigatoka negra en el cultivo de banano en Los Ríos

Eduardo Colina¹

¹Universidad Técnica de Babahoyo (UTB)
ncolina@utb.edu.ec

Resumen

La sigatoka negra, causada por *Pseudocercospora fijiensis*, es una de las enfermedades más severas del banano y representa un gran desafío para la producción sostenible en la provincia de Los Ríos. El control convencional se basa en fungicidas químicos, lo cual implica altos costos, presión de selección para resistencia, y riesgos ambientales. Por tanto, se vuelve prioritario explorar alternativas sostenibles como los biofungicidas.

Este estudio evaluó la eficacia de formulaciones a base de microorganismos benéficos (hongos y bacterias) en condiciones de campo. Se probaron productos comerciales y prototipos desarrollados localmente, considerando variables como la reducción de severidad foliar, número de aplicaciones necesarias, y compatibilidad con prácticas agrícolas existentes. Los resultados mostraron que ciertas cepas de *Trichoderma* y bacterias antagonistas lograron reducir significativamente la severidad de la enfermedad, especialmente en aplicaciones preventivas. Algunas formulaciones también mostraron efecto estimulante en el desarrollo del cultivo, mejorando el estado general de las plantas y la tolerancia al estrés biótico.

La investigación concluye que los biofungicidas pueden integrarse en programas de manejo sostenible, reduciendo la dependencia de agroquímicos. Se destaca la importancia de fortalecer la investigación local para adaptar estos productos a las condiciones agroecológicas específicas de Los Ríos, y fomentar su adopción mediante capacitación técnica a productores.

¿Diagrama o no Diagrama?: ¿Existe un futuro para cuantificaciones de severidad de enfermedades basadas en diagramas?

Pablo Israel Álvarez-Romero¹

*¹Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)
pabloi.alvarez@epoch.edu.ec*

Resumen

La cuantificación visual de la severidad de enfermedades es una herramienta clave en fitopatología, utilizada en evaluaciones de campo, ensayos experimentales, estudios epidemiológicos y programas de mejoramiento genético. Los diagramas de área estándar (SAD) permiten estimaciones más precisas mediante representaciones gráficas de distintos niveles de daño en órganos vegetales.

A pesar del avance en análisis digital de imágenes, drones y sensores espectrales, los SAD siguen siendo ampliamente utilizados por su bajo costo, facilidad y aplicabilidad directa en campo. Desde su creación por Nathan Cobb en 1892 para la roya del trigo, han sido aplicados a cultivos como soya, papa y tomate.

En Ecuador, el desarrollo y validación de SAD sigue siendo limitado, lo que representa una oportunidad para mejorar la precisión en las evaluaciones fitosanitarias locales. Esta herramienta permite comparar resistencia entre genotipos, evaluar eficacia de tratamientos y caracterizar patotipos en estudios epidemiológicos.

Además, su integración con tecnologías como fotogrametría digital y aplicaciones móviles amplía su potencial. En esta presentación se discutirán casos de éxito en arroz, quinua, tomate y rosa, con énfasis en su adaptación a cultivos estratégicos del país y su rol en la agricultura de precisión.

Búsqueda de alternativas sostenibles para el manejo de enfermedades en el cultivo de tomate

Mauricio Soto¹

¹*Agrosavia*
msoto@agrosavia.co

Resumen

En Colombia, la producción de tomate es el segundo cultivo alimentario más importante después de la cebolla, representando el 18 % de la producción del sector hortícola. Los hongos y bacterias fitopatógenos que afectan al tomate y a otros cultivos se controlan principalmente mediante el uso de pesticidas. El uso promedio de pesticidas químicos en Colombia para el año 2015 fue de 14,7 kg/ha (promedio global: 3,9 kg/ha).

Enfermedades causadas por los patógenos *Phytophthora infestans*, *Fusarium oxysporum* y *Verticillium dahliae* son limitantes importantes para la producción de tomate en todo el país. En este contexto, enfoques como el uso de inductores de resistencia y bioplaguicidas representan una estrategia prometedora para desarrollar alternativas de manejo integrado de enfermedades en el cultivo. La presentación abordará avances recientes en estas áreas y su aplicabilidad práctica para una agricultura más sostenible.

Patobiomas en cultivos agrícolas: caso ornamentales, banano, tomate y palma

Antonio León-Reyes^{1,2,3,4}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Ingeniería en Agronomía, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

²Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

³Instituto de Investigaciones Biológicas y Ambientales BIÓSFERA, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

⁴Departamento de Biología, University of North Carolina at Chapel Hill, NC 27599-3280, USA.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: aleon@usfq.edu.ec

Resumen

El concepto de patobioma plantea que los patógenos no actúan de forma aislada, sino como parte de comunidades microbianas complejas que interactúan entre sí, con el hospedero y con el ambiente. Esta visión sistémica permite entender mejor la dinámica de las enfermedades agrícolas y diseñar estrategias de manejo más eficaces.

En esta presentación se analizan estudios realizados en cultivos de alta importancia económica como ornamentales, banano, tomate y palma, donde se ha caracterizado la composición del patobioma mediante enfoques metagenómicos, cultivos dirigidos y análisis funcionales. Se han identificado asociaciones entre ciertos microorganismos y niveles diferenciales de virulencia, resistencia o tolerancia del cultivo. Además, se discute el papel de factores como el manejo agronómico, la nutrición mineral, el uso de inductores de resistencia y las condiciones ambientales en la configuración del patobioma.

También se presentan ejemplos sobre cómo los inductores de resistencia y una nutrición adecuada pueden modular la respuesta inmune de las plantas, disminuyendo la incidencia o severidad de enfermedades. Estos hallazgos permiten avanzar hacia modelos predictivos más robustos, útiles para toma de decisiones fitosanitarias en tiempo real.

El enfoque de patobioma ofrece una herramienta poderosa para integrar sanidad vegetal, microbiología del suelo y manejo agronómico, promoviendo sistemas agrícolas más resilientes y sostenibles.

La evolución de la resistencia a los pesticidas en *Botrytis*: un enfoque en la biología molecular y estrategias de control

Francisco Flores¹

¹Universidad de las Fuerzas Armadas–ESPE
ffflores2@espe.edu.ec

Resumen

Botrytis cinerea es un hongo necrotrófico de importancia económica global, causante de la pudrición gris en más de 1.400 especies de plantas, incluidas flores ornamentales como rosa, clavel, crisantemo y gerbera. Las condiciones de alta humedad y temperaturas moderadas (15–25 °C) favorecen su desarrollo, especialmente en ambientes de poscosecha, donde puede permanecer latente y activarse posteriormente.

El manejo de *Botrytis* requiere un enfoque integral que combine control químico, cultural, biológico y tecnologías emergentes. El control químico ha sido históricamente el pilar, usando fungicidas como iprodiona, fenhexamid, boscalida y combinaciones como ciprodinil + fludioxonil. Sin embargo, su uso repetido ha generado resistencia múltiple por mutaciones puntuales y mecanismos de multidrogorresistencia mediados por bombas de eflujo.

Para enfrentar este reto, se recomienda rotar ingredientes activos con diferentes modos de acción (FRAC) e implementar programas de monitoreo de sensibilidad. El control cultural, mediante la reducción de humedad y eliminación de tejidos infectados, es esencial. El control biológico, usando microorganismos antagonistas, ofrece ventajas como menor riesgo de resistencia y mayor inocuidad en flores de exportación.

Entre las tecnologías emergentes destacan nanopartículas antifúngicas, biofungicidas de nueva generación, sensores climáticos para agricultura de precisión y herramientas de edición génica como CRISPR. También se investiga el uso de ARN de interferencia (RNAi) para silenciar genes esenciales del patógeno. Este enfoque multidisciplinario busca minimizar pérdidas económicas y mejorar la sostenibilidad en la producción de flores ornamentales.

Evaluación *in vitro* de extractos botánicos y productos biológicos para el control de *Frankliniella occidentalis* en rosas de exportación: implicaciones frente a la resistencia genética a spinosinas

Jorge David Caicedo Chávez¹

¹*Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador
jorgecaicedo_@hotmail.com*

Resumen

Frankliniella occidentalis (trips occidental de las flores) es una de las principales plagas de las rosas de exportación en Ecuador. Esta plaga causa daños directos en los tejidos florales y tiene alta capacidad de generar resistencia a insecticidas, especialmente a las spinosinas. El objetivo de este estudio fue establecer la línea base de sensibilidad *in vitro* de siete poblaciones de *F. occidentalis* frente a spinosad y spinetoram, identificar la mutación G275E en el gen *Foa6* asociada con resistencia, y evaluar la eficacia de ambos compuestos mediante curvas de letalidad.

Las poblaciones se recolectaron en cultivos ornamentales y no ornamentales de la Sierra ecuatoriana. La secuenciación del gen mitocondrial COI confirmó su identidad como *F. occidentalis* con uniformidad genética del 99,85–100 %. Las poblaciones silvestres mostraron alta sensibilidad sin presencia de la mutación, con CL₅₀ tan bajas como 0,0001 mg L⁻¹. En contraste, la población LE-A-24 (homocigota para G275E) mostró CL₅₀ de 5,185 mg L⁻¹ para spinosad y >50 mg L⁻¹ para spinetoram.

La mutación G275E se detectó en tres poblaciones: una homocigota y dos heterocigotas, correlacionadas con menor sensibilidad. Este es el primer reporte en Ecuador que vincula sensibilidad biológica de *F. occidentalis* con una mutación puntual en el sitio blanco de las spinosinas. Los hallazgos permiten fundamentar estrategias de manejo integrado de plagas y resaltan la necesidad de monitoreo molecular para detectar evolución de resistencia en campo.

RESÚMENES POSTER

P1 Evaluación de la respuesta en mazorcas de genotipos de cacao a *Lasiodiplodia laeliocattleyae*

Steven Josue Molina-Sarco* ; Felipe Rafael Garcés-Fiallos

Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí-UTM, Campus Experimental La Teodomira, Km 13,5, Santa Ana, Manabí, Ecuador. Código postal: EC130105.

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: smolina8624@utm.edu.ec*

Resumen

El cacao (*Theobroma cacao* L.), originario de la Amazonía sudamericana es el principal producto agrícola del Ecuador, representando la esencia de la economía, cultura y estilo de vida de muchas comunidades. Ese cultivo enfrenta amenazas graves, como la muerte regresiva y pudrición negra de mazorcas, causadas por el hongo *Lasiodiplodia laeliocattleyae*. Actualmente, no existe información sobre la respuesta de clones o genotipos a una o ambas enfermedades en Ecuador. Así, en este trabajo se evaluó la respuesta de mazorcas de veintiocho clones de cacao colectados en Manabí y Los Ríos frente a la inoculación de *L. laeliocattleyae*, en condiciones controladas. Se usó un diseño completamente al azar y cuatro repeticiones (mazorcas) por tratamiento (genotipos). Una vez colectadas las mazorcas, fueron llevadas cuidadosamente al Laboratorio para que no sufran heridas. Ahí, estas fueron lavadas (0,1%) con NaClO y secadas con papel toalla. La inoculación consistió en realizar de forma equidistante pequeñas heridas en cada mazorca y sobre estos colocar discos de PDA conteniendo el patógeno, mientras que para los controles se usó discos sin el patógeno. Las mazorcas se mantuvieron en cámara húmeda con alta humedad y 28 °C durante siete días. Cada día se evaluó la incidencia (%) y severidad (%) de pudrición en las mazorcas. También, con la severidad se obtuvo el Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (ABCPE). Luego de realizar un ANOVA se compararon las medias mediante la prueba de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). Tres clones (24, 29 y 30) fueron clasificados como resistentes según la incidencia (%) de pudrición negra. Con respecto a la severidad y al ABCPE relacionada a esa misma variable, ocho genotipos presentaron el menor porcentaje de pudrición en mazorcas. En esos clones, el crecimiento del patógeno fue más lento, y los primeros signos de infección aparecieron recién al cuarto día. Contrariamente, en mazorcas de clones más susceptibles aparecieron manchas oscuras al segundo día, comprometiendo totalmente esos tejidos al último día de evaluación. En conclusión, se identificaron clones de cacao con menor susceptibilidad a *L. laeliocattleyae*,

constituyendo germoplasma promisorio para programas de mejoramiento genético orientados al manejo integrado de la pudrición negra en Ecuador.

Palabras clave: *Theobroma cacao L.*, *Botryosphaeriaceae*, *pudrición negra*, *resistencia*, *susceptibilidad*

P2 Colonización de *Lasiodiplodia laeliocattleyae* en tejidos de mazorcas de cacao

Deyton Mauro Zorrilla-Lino*; Felipe Rafael Garcés-Fiallos

Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí-UTM, Campus Experimental La Teodomira, Km 13,5, Santa Ana, Manabí, Ecuador. Código postal: EC130105.

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: dzorrilla5081@utm.edu.ec*

Resumen

El cacao (*Theobroma cacao* L.) en Ecuador se destaca como uno de los principales productos de exportación. Recientemente, se identificó a *Lasiodiplodia laeliocattleyae* como el agente causal de muerte regresiva y pudrición negra en plantas y mazorcas de cacao, respectivamente. Aunque se conoce como el patógeno coloniza los tallos de cacao, se desconoce cómo este realiza ese proceso en mazorcas. El trabajo consistió en estudiar la colonización de *L. laeliocattleyae* (cepas LT1A y LT2A) en mazorcas de cacao del clon CCN-51, usando técnicas histológicas. Se empleó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones (mazorcas) para cada cepa. Una vez que se colectaron las mazorcas y se trasladaron cuidadosamente al laboratorio, estas se lavaron con NaClO (0,1 %) y enseguida se secaron con papel toalla. Antes de la inoculación artificial, a cada mazorca se le realizó de forma equidistante dos heridas, y sobre estas se colocaron discos de PDA conteniendo el patógeno. Para las mazorcas control se usaron discos sin el patógeno. Las mazorcas se mantuvieron en cámara húmeda a 28 °C por siete días, y se les cuantificó el perímetro del área afectada (mm) producido por ambas cepas, a 1, 3, 5 y 7 días después de la inoculación (DDI). También, a 0, 1, 2, 3 y 4 DDI, se recolectaron muestras de tejidos (~1 x 3 cm) en mazorcas infectadas o no por la cepa LT2A, para los análisis histológicos. Una vez que las muestras se procesaron, se tiñeron con PAS-azul de toluidina, safranina y fucsina. Tanto el aislado LT1A como LT2A indujeron pudrición en mazorcas de cacao, pero esta fue en promedio casi cinco veces mayor en mazorcas infectadas con la segunda cepa, a los 5 y 7 DAI ($P \leq 0.0001$). Los resultados histológicos muestran una colonización intra e intercelular del hongo, así como acumulación de compuestos fenólicos y lignina. Los mayores cambios se observan a partir de los tres DDI, presentando degradación en la epidermis y alteraciones en células cercanas a las cavidades secretoras. A medida que la enfermedad avanza, se observa desorganización celular, especialmente en el parénquima debido a la degradación de la pared celular rica en lignina. El hongo se observa próximos a los haces vasculares (xilema y floema). Esta información podría ayudar a establecer una base sólida de referencia como guía para recomendar la selección de genotipos de cacao resistente a *Lasiodiplodia*.

Palabras claves: *Theobroma cacao L.*, *Botryosphaeriaceae*, *podrición de mazorca*, *agresividad*; *histología vegetal*

P3 Genómica funcional y filogenia multilocus de *Colletotrichum* en tomate de árbol y naranjilla: Diversidad críptica vs. nuevas especies

Patricia Garrido^{1,2,8*}, Francisco Flores^{1,3}, José Ochoa⁴, Daniela Bermeo³, José Díaz², Javier Veloso⁵, Luis Ramos⁶, María Luisa Insuasti⁴, Alejandra Gil-Ordóñez^{7,9}

¹Centro de Investigación de Alimentos, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Quito, Ecuador

²Grupo de Investigación de Fisiología e Aplicaciones das Plantas (FISAPLANT), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidade da Coruña, Campus de A Zapateira, E-15071. A Coruña, España/Spain.

³Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas (UFA)- (ESPE), Sangolquí, Ecuador

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

⁵BIOAPLIC, Departamento de Biología Funcional, Universidade de Santiago de Compostela, Lugo, España/Spain

⁶Grupo de Investigación AgroFoodTech, Carrera de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad de Las Américas (UDLA), Quito 170503, Ecuador

⁷Cassava Program, Crops for Nutrition and Health, International Center for Tropical Agriculture (CIAT), The Americas Hub, Km 17, Recta Cali-Palmira, 763537, Palmira, Colombia

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle, Calle 13 # 100-00, 760032, Cali, Colombia

⁸IDgen Laboratorio de diagnóstico molecular especializado, Quito – Ecuador

⁹Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle, Calle 13 # 100-00, 760032, Cali, Colombia

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: <mailto:patricia.garrido@ute.edu.ec>

Resumen

La antracnosis, enfermedad fúngica causada por especies del género *Colletotrichum*, representa una amenaza para los cultivos de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) y naranjilla (*Solanum quitoense*), con consecuencias económicas importantes en sistemas agrícolas andinos. Este estudio aplica enfoques genómicos y filogenéticos para caracterizar la diversidad de *Colletotrichum* asociada a estos cultivos en Ecuador, con el objetivo de esclarecer las complejas dinámicas huésped-patógeno. Dado que las técnicas morfológicas tradicionales no permiten una delimitación precisa entre especies crípticas del género, se realizó un análisis filogenético multilocus utilizando secuencias de la región ITS y de los genes *ACT*, *HIS3*, *CHS1*, *GAPDH* y *BTUB*, en 21 aislados provenientes de tomate de árbol y naranjilla. Además, se integró un análisis genómico comparativo de tres aislados representativos con diferentes rangos de hospedero: Col_Tona (capaz de infectar tanto tomate de árbol como naranjilla), Col_To (aislado específico de tomate de árbol) y Col_Na (aislado específico de naranjilla). Los análisis filogenéticos ubicaron todos los aislados en el complejo *C. acutatum*, conformando cinco clados, dos de ellos monotípicos (uno exclusivo de *S. quitoense* y otro de *S. betaceum*). Los restantes agruparon: (i) aislados de tomate de árbol junto con *C. tamarilloi*, (ii) aislados de naranjilla, incluyendo uno con capacidad de infectar *S. betaceum* y *S. unilobum*, y (iii) aislados de *S. quitoense* más uno con rango dual (*S. betaceum*/*S. quitoense*), estrechamente relacionado con linajes previamente reportados en

Ecuador como un clado independiente Para la delimitación interespecífica, se aplicaron dos enfoques: Mash, que estima similitud genómica global mediante *k-mers*, no detectó variación entre genomas representativos, mientras que el análisis multilocus bajo el modelo multispecies coalescent (BPP) reveló con soporte absoluto (PP = 1.0) la existencia de al menos dos especies diferenciadas, con agrupación de aislados acorde al hospedero. El análisis funcional de genomas mostró repertorios de efectores contrastantes, siendo Col_Tona el que presentó mayor número de efectores únicos, incluidas cutinasas y proteínas inductoras de necrosis, sugiriendo una mayor plasticidad para expandir su rango de hospedero. Además, el pangenoma evidenció un número superior de genes únicos (singletons) en Col_Tona frente a Col_To y Col_Na, lo que refleja posibles procesos de compactación genómica y adaptación. En conjunto, estos hallazgos ponen de manifiesto una diversidad críptica significativa y la posible presencia de nuevas especies de *Colletotrichum* en cultivos andinos, aportando evidencia genómica clave sobre los mecanismos de adaptación de estos patógenos y contribuyendo al diseño de estrategias de manejo más efectivas.

Palabras clave: *Antracnosis, Colletotrichum, diversidad genética, filogenia multilocus, genómica comparativa, patógenos emergentes, Solanaceae*

P4 Sensibilidad *in vitro* de fungicidas comerciales sobre *Stenocarpella* spp. de maíz

Julissa Zambrano-Zambrano¹, Robinson Zambrano García², Luis Plaza-Avellán¹, Lenin Vera-Montenegro¹, Sergio Vélez-Zambrano^{1*}

¹Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador.

²Interoc, Calle 401 y Dátiles, Urdesa Central, Guayaquil, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: smvelez@espm.edu.ec

Resumen

El maíz (*Zea mays* L.), puede ver afectado su potencial productivo debido a varios problemas fitosanitarios donde se destacan los hongos fitopatogénicos, en particular aquellos que provocan la quemazón foliar y pudrición de mazorcas como *Stenocarpella* spp. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dosis de fungicidas comerciales sobre *Stenocarpella* spp. proveniente de maíz. El experimento se llevó a cabo en Centro de Fitotecnia y Biotecnología Vegetal de la ESPAM MFL, Manabí. Para estimar la efectividad *in vitro* se evaluó el potencial de los fungicidas (difenoconazol, diethofencarb, azoxystrobin+tridemorph, difenoconazol+pyraclostrobin, clorothalonil+dimetomorph y thiram+pyrimethanil) a diferentes concentraciones (1, 10, 100 y 1000ppm), los tratamientos se establecieron en cajas de Petri de 90mmØ mediante el método “medio de cultivo envenenado”, las colonias fúngicas de 5mmØ fueron incorporadas en el centro de la caja, se midió el diámetro de crecimiento del fitopatógeno a las 24, 48, 72 y 96 horas, en esta última se determinó la inhibición (%). Los tratamientos analizados mostraron efectos significativos ($P \leq 0,0001$) en *Stenocarpella* spp., bajo condiciones controladas; los fungicidas azoxystrobin+tridemorph, difenoconazol y difenoconazol+pyraclostrobin a 1, 10, 100 y 1000ppm presentaron inhibición 100% del hongo; así mismo, diethofencarb y thiram+pyrimethanil 1000ppm, tuvieron efecto inhibitorio 68 %, 70 % ($P \leq 0,05$); sin embargo, permitieron el crecimiento miceliar del fitopatógeno; de la misma forma, clorothalonil+dimetomorph 100 ppm 72 %. De acuerdo a los resultados obtenidos, los fungicidas azoxystrobin+tridemorph, difenoconazol y difenoconazol+pyraclostrobin se muestran como los mejores para controlar *Stenocarpella* spp. bajo condiciones *in vitro* y se estima que estos podrían ser un método adecuado para evaluar su efecto en campo.

Palabras clave: control químico, eficacia, maíz

P5 Efecto de inductores de resistencia sobre *Rhizoctonia solani* en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo – Ecuador

Luis Pedro Vecilla Nicola¹, Danilo Xavier Santana-Aragone^{2*}, Israel Eduardo Cortez Herrera³, Fanor Emmanuel Vera Jurado⁴

¹Representante Técnico Comercial en la Febres Cordero Cia. de Comercio S.A (AFECOR), Ecuador.

²Investigador, Analista de Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

³Asesor Técnico Comercial -Investigación, ECUAQUIMICA, Ecuador.

⁴Supervisor de Departamento Técnico de Insigth Banano, Ecuaquimica, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: dsantana@utb.edu.ec

Resumen

El arroz es uno de los principales productos agrícolas del Ecuador y constituye un componente esencial de la dieta de la población. Su cultivo tiene una gran relevancia tanto económica como social, ya que es fuente de empleo, seguridad alimentaria y generación de ingresos para miles de familias. El arroz es una planta muy susceptible al daño causado por plagas, lo cual provoca una reducción de la producción y calidad del grano; generalmente el hongo fitopatógeno *R. solani* son nativos del suelo y pueden persistir muchos años en espera de las condiciones adecuadas para causar un proceso patológico en el cultivo de arroz. El patógeno *R. solani*, es un microorganismo que puede afectar al cultivo si no se controlan a tiempo, siendo necesario aplicar medidas preventivas y de erradicación fitosanitaria; entre las medidas de control se presentan químicas, biológicas, genéticas y culturales y otras. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de inductores de resistencia sobre *R. solani*, agente causal del tizón de la vaina, en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo, Ecuador. Se utilizaron dos variedades comerciales (IMPACTO y SFL-11) y seis tratamientos, incluyendo ácido salicílico (AS) a dos dosis (2.0 y 3.0 l/ha), fosetil-aluminio (0.75 y 1.00 kg/ha), un fungicida químico (propiconazol + tebuconazol) y un testigo sin aplicación. El diseño experimental fue bloques completos al azar con arreglo factorial A×B y tres repeticiones. Los resultados mostraron que el ácido salicílico a 3.0 l/ha fue el tratamiento más eficaz, logrando una reducción significativa en la incidencia (5.67 %) y severidad (5.67 %) de la enfermedad, con una eficacia de control de 81.48 %. Además, este tratamiento mejoró significativamente parámetros agronómicos como altura de planta, número de macollos y panículas, peso de 1000 granos y rendimiento (8023.33 kg/ha en la variedad IMPACTO). El fosetil-aluminio también redujo la incidencia y severidad de la enfermedad, aunque con menor eficacia (hasta 64.01 %). El testigo sin aplicación registró los valores más altos de incidencia (31.33 %) y severidad (30.5%), además del menor rendimiento (6558.33 kg/ha). No se detectaron diferencias significativas entre variedades respecto a la incidencia y severidad de la enfermedad, pero sí en características productivas, donde IMPACTO superó

a SFL-11 en rendimiento. El análisis económico reveló que el mayor beneficio neto se alcanzó con el tratamiento de AS a 3.0 l/ha en la variedad IMPACTO, generando \$3633.53/ha. Este estudio concluye que el uso de inductores como el ácido salicílico constituye una alternativa viable, eficaz y sostenible para el manejo integrado de *R. solani* en arroz, reduciendo la dependencia de fungicidas químicos y promoviendo un cultivo sustentable y rentable.

Palabras claves: *Ácido salicílico, fosetil-aluminio, R. solani, incidencia, severidad*

P6 Aplicación de tres fungicidas en semillas de arroz inoculada con *Rhizoctonia solani* y *Gaeumannomyces graminis*

Danilo Santana-Aragone^{1*}, Gilbert Jeampierre Urrutia Morante², Yary Gilberto Ruiz Parrales³, Jorge Eduardo Fischer López⁴

¹Investigador, Analista de Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

²Técnico Independiente, Ecuador.

³Docente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

⁴Director Provincial del Ministerio de Agricultura Los Ríos, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: dsantana@utb.edu.ec

Resumen

El arroz es una planta muy susceptible al daño causado por plagas, lo cual provoca una reducción de la producción y calidad del grano. Generalmente los hongos fitopatógenos *R. solani* y *G. graminis* son nativos del suelo y pueden persistir muchos años en espera de las condiciones adecuadas para causar un proceso patológico en el cultivo de arroz. El hongo *R. solani*, provoca en el cultivo de arroz pérdidas de hasta el 35 % en el peso total del grano, con el mayor grado de severidad. Mientras las pérdidas causadas por el hongo *G. graminis* tienen una variación dependiendo del tipo de suelo, sistema de labranza, las rotaciones y las condiciones climáticas, en la cual se estiman en ataques severos causa una merma del rendimiento de hasta el 50 %. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la aplicación de tres fungicidas en semillas de arroz inoculada con *R. solani* y *G. graminis*. El estudio se realizó en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo - Montalvo, provincia de Los Ríos. Para las pruebas *in vitro* de laboratorio se utilizó el material de siembra de arroz variedad Ferón. Para las pruebas de sensibilidad de hongos fitopatógenos a fungicidas desinfectantes se emplearon dos inóculos de hongos fitopatógenos *R. solani* y *G. graminis*; se utilizó el diseño experimental completamente al azar en arreglo factorial AXB con 9 tratamientos y 4 repeticiones, donde el factor A son los productos fungicidas y el factor B las dosis a utilizar. Las comparaciones de las medias se realizaron con la prueba de Tukey al 5% de significancia estadística. Se evaluaron las siguientes variables: Variables de crecimiento: Ritmo de crecimiento radial, Media de crecimiento radial, Tasa de crecimiento radial; Sensibilidad de aislados a fungicidas comerciales y germinación de semillas. Mediante los resultados obtenidos se determinó que el fungicida Propiconazole en dosis de 700 ml/kg de semilla disminuye significativamente el crecimiento radial acumulado de *G. graminis* (3.40 mm) y *R. solani* (3.45 mm), la media de crecimiento radial de *G. graminis* (1.70 mm) y *R. solani* (1.73 mm), la tasa de crecimiento

radial de *G. graminis* (0.00 mm.h^{-1}) y *R. solani* (0.00 mm.h^{-1}) y provocó mayor sensibilidad sobre los fitopatógenos *G. graminis* (95.89 %) y *R. solani* (95.83 %); al igual que el tratamiento fungicida Carboxin – Thiram en dosis de 350 ml/kg de semilla aumentó el periodo de germinación de las semillas de arroz (6.75 días).

Palabras claves: *R. solani*, *G. graminis*, fungicidas, sensibilidad, arroz

P7 Caracterización de dos constructos infecciosos virales de papaya virus Q (PpVQ)

Nelson Cubi Insuaste^{1*}, Milenka Vera², Robert Alvarez-Quinto², Diego Quito-Avila^{1,3*}

¹Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Vía Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, 090102, Ecuador;

²Department of Plant Pathology, University of Minnesota, Saint Paul, MN, 55108, USA

³Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Vía Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, 090102, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author; e-mail: mailto:nelscubi@espol.edu.ec

Resumen

Los umbravirus-like (ULVs) constituye un grupo emergente de virus de (+) ARN que no codifican proteínas de cápside ni de movimiento, pero son capaces de replicarse y desplazarse en ausencia de virus auxiliares, probablemente mediante la interacción con proteínas del huésped como la proteína del floema (PP2). El papaya virus Q (PpVQ), detectado originalmente en papaya (*Carica papaya*) pertenece a la clase 1 de ULVs y su presencia siempre ha estado asociada a co-infecciones con otros virus de papaya. Para determinar si PpVQ es capaz de infectar papaya sin la asistencia de otro virus ('virus ayudante'), se desarrollaron dos constructos infecciosos en base a dos variantes genómicas previamente secuenciadas. La diferencia entre las dos variantes fue la terminación en el extremo 3', el cual fue determinado mediante rapid amplification of complementary DNA ends (RACE). Para el ensamblaje, se usó como referencia el genoma depositado en NCBI (Num. de acceso MT113180). El genoma fue sintetizado por partes (Twist Bioscience, USA) y ensamblado mediante la metodología Golden Gate usando el vector pLX-AS como backbone. Los constructos fueron transformados en *Agrobacterium tumefaciens* (GV2260) e inoculados en plantas de papaya 'Sunrise' y *Nicotiana benthamiana*. La infección de los dos constructos fue confirmada por RT-PCR a los 21 días post inoculación. En papaya, ninguno de los constructos produjo síntomas observables, mientras que en *N. benthamiana* se observó síntomas de enrollamiento de hojas, mosaico, y aclaramiento de la nervadura. Dichos síntomas fueron más evidentes y pronunciados en plantas inoculadas con la versión 1 (V1) comparado los observados en plantas inoculadas con V2. Estos resultados constituyen la primera validación experimental de la infectividad de PpVQ en su hospedero natural y en un hospedero modelo, demostrando que no requiere un virus auxiliar para establecerse y sugiriendo un mecanismo de movimiento mediado por factores del huésped, como se ha descrito para otros ULVs. La disponibilidad de estos clones infecciosos abre la puerta a estudios de genómica funcional y estrategias de control de virus patógenos usando PpVQ como un vector para el silenciamiento de genes inducido por virus (VIGS).

P8 Evaluación de la producción de *Beauveria Bassiana* por fermentación en medio líquido para control biológico de *Tetranychus Urticae*, plaga del cultivo de rosas

Mirla Luzón^{1*}, Luis Enriquez¹

¹*Departamento de Ciencias de la Vida y Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Av. General Rumiñahui S/N y Ambato, Sangolquí 171103, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: myluzon@puce.edu.ec*

Resumen

En Ecuador, aproximadamente 237 empresas se dedican al cultivo de flores, siendo más del 60% productoras de Rosas *rosa* spp., mayormente destinadas a la exportación. Para cumplir con altos estándares de calidad, se recurre al uso excesivo de agroquímicos, con impactos negativos en la salud humana, la vida silvestre y el medio ambiente. Plagas como *Tetranychus urticae* causan daños significativos en los botones y el follaje de estas plantas. Una alternativa al uso de pesticidas es emplear hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, capaz de colonizar a estos ácaros, producirles enfermedades o la muerte. El objetivo principal de este estudio es reactivar y producir una cepa de *B. bassiana* para el biocontrol de *T. urticae*, plaga del cultivo de Rosas, a nivel de laboratorio. El material vegetal y las unidades de *T. urticae* fueron recolectados del Bloque G4, variedad Freedom de la florícola BellaRo S.A. en Tabacundo. Para el desarrollo de la investigación, se suspendió el uso de acaricidas por dos meses para reducir posibles remanentes de agroquímicos en ácaros y hojas. El hongo fue identificado y activado sobre la plaga mediante claves macroscópicas y microscópicas, además se analizaron fragmentos ITS para su identificación molecular con un 100% de similitud con *Beauveria bassiana*. La fermentación líquida de *B. bassiana* permitió alcanzar una concentración del entomopatógeno de 1.5×10^9 con sacarosa al 3% p/v como fuente de carbono y sales basales que estimularon su crecimiento. Se adicionaron dos fuentes de quitina al medio líquido para evaluar su efecto en la expresión de quitinasas por el hongo. Una vez obtenido el entomopatógeno, se realizaron bioensayos a nivel de laboratorio que determinaron una concentración letal 50 de 5.42×10^7 para la mortalidad de *T. urticae* por *B. bassiana*. Además, concentraciones de 10^8 demostraron una reducción del 97% en la oviposición. Se concluyó que la presencia de quitina en los medios líquidos mejoró la patogenicidad de *B. bassiana* sobre *T. urticae*, siendo la quitina coloidal el sustrato que permitió una mayor concentración de enzimas extracelulares, además que este entomopatógeno obtenido a partir de una fermentación líquida es viable para el control de *T. urticae*. Finalmente, se mejoró y planteó un proceso productivo para *B. bassiana* en medio líquido que contiene sacarosa al 3% p/v como fuente de carbono, suplementado con cáscaras

de camarón al 3% p/v, a 25°C con una fermentación mínima de 96 h bajo un sistema dual de aireación y agitación.

Palabras clave: *Tetranychus urticae*, *Beauveria bassiana*, biocontrol, fermentación líquida, quitina, quitinasas

P9 Potencial de hongos entomopatógenos para el control de *Lincus curvatus*, vector de la marchitez sorpresiva en palma aceitera.

Jiménez-Cumbicus Jessenia^{1*}, Ortega Digner², Panchana Carolina³, Lenin Paz³, Jimmy Pico¹

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Central de la Amazonía, Departamento de Protección Vegetal, Joya de los Sachas, Ecuador

² Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santo Domingo, Departamento de Palma aceitera, Santo Domingo, Ecuador

³ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Litoral Sur, Departamento de Fitopatología, Yaguachi, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: jessenia.jimenez@iniap.gob.ec

Resumen

Lincus curvatus es una grave amenaza para el cultivo de palma aceitera en el norte de la Amazonía ecuatoriana, al ser transmisor del protozoario causante de la marchitez sorpresiva. El uso de entomopatógenos ofrece una alternativa más ecológica para su control. Este estudio tuvo como objetivos caracterizar morfológicamente a *Lincus* sp., evaluar el control biológico de hongos entomopatógenos y realizar su caracterización molecular. Se evaluaron 11 aislados entomopatógenos provenientes de cultivos afectados de palma aceitera a tres concentraciones: 1×10^{12} , 1×10^9 , y 1×10^7 . Mediante la caracterización morfológica a través de claves taxonómicas se confirmó la presencia de *Lincus curvatus*. Las variables analizadas incluyeron supervivencia, colonización, germinación de conidios y pureza de los aislados. Los aislados MPAS012, y MPAlm010 y BPAIm009 a la concentración 1×10^{12} mostraron los mejores resultados en términos de control biológico, reduciendo la supervivencia de *Lincus curvatus* a 0%, 6,67% y 6,67%. A 1×10^9 y 1×10^7 , los valores fueron de 0%, 6,67% y 33,35%. En cuanto a colonización, MPAS012 destacó con un 90,67% en la concentración más alta. La identificación molecular reveló que MPAS012 corresponde a *Metarhizium anisopliae*, MPAlm010 a *Beauveria bassiana* y BPAIm009 a *Beauveria peruviana*. La germinación de conidios de los tratamientos en el sustrato osciló entre 91,15% y 93%, mientras que la pureza de estos aislados fue homogénea del 99,99%. Este estudio demuestra la efectividad de estos hongos entomopatógenos como una opción viable y ecológica para el control de *Lincus curvatus* in vitro.

P10 Evaluación de fungicidas frente al moho gris causado por *Botrytis* en pétalos de rosas

Stefanie Proaño-Arias^{1*}, Sol Llerena-Llerena¹, Noelia Barriga-Medina^{1,2}, Dario RamirezVillacis^{1,3} & Antonio Leon-Reyes^{1,2}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

²Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

³Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, Netherlands

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: sproano@usfq.edu.ec/aleon@usfq.edu.ec

Resumen

Botrytis cinerea (moho gris) es uno de los principales patógenos que afectan a las rosas, ocasionando lesiones en pétalos y pérdidas económicas significativas durante la poscosecha y el transporte. Su desarrollo se ve favorecido por ambientes húmedos, lo que dificulta su manejo. El control químico mediante fungicidas sigue siendo la principal estrategia; no obstante, es necesario evaluar la eficacia de nuevos productos en condiciones controladas. En este estudio se evaluó la efectividad preventiva y curativa de ocho fungicidas (A–H) sobre pétalos de rosa frente a *B. cinerea*. El bioensayo se desarrolló en dos fases durante aproximadamente dos semanas. En la primera, se indujo la esporulación del hongo colocando botones de rosa infectados en cámara húmeda. En la segunda, se prepararon ocho cámaras húmedas: cuatro para tratamientos preventivos y cuatro para curativos, cada una con 50 pétalos distribuidos en cinco grupos (control negativo, control positivo, control interno químico y dos fungicidas). El primer día se alistaron las ocho cámaras y se aplicaron los productos a los tratamientos preventivos. El segundo día se preparó la suspensión de esporas (1×10^6 conidias/mL) y se inocularon 10 μ L en cada pétalo de todas las cajas, excepto en los C⁻. El tercer día se aplicaron los productos en las cámaras correspondientes a tratamientos curativos. Finalmente, todas las cajas se mantuvieron en oscuridad durante 2–3 días hasta observar infección tomando como referencia los C⁺. Las lesiones se midieron y analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Los resultados mostraron que los productos A, H y C presentaron eficacia comparable al control químico interno en tratamientos preventivos, mientras que A y C destacaron en curativos. Estos hallazgos indican que A y C poseen potencial para el control de *Botrytis spp.* en las rosas de este bioensayo.

Palabras clave: *Botrytis cinerea*, moho gris, rosa, fungicidas, control preventivo, control curativo.

P11 Explorando patógenos fúngicos y comunidades microbianas asociadas a la planta invasora *Rubus niveus* en las Islas Galápagos

Noelia Barriga-Medina^{1,2*}, Tia Decker^{2,4}, Dario X. Ramírez-Villacís^{1,4}, Andrés León-Reyes^{2,3}, Valerie Dong^{2,4}, Catherine Worley^{2,4}, Natalia Carpintero Salvador⁵, Fátima L. Benítez^{4,8}, Melany Ruiz-Urigüen⁵, Valeria Ochoa-Herrera^{2,6}, Gonzalo Rivas^{2,3}, Carlos Ruales¹, Corné Pieterse⁷, Antonio León-Reyes^{1,2,4}

¹*Colegio de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería en Agronomía, Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

²*Galapagos Science Center (GSC), Universidad San Francisco de Quito, San Cristóbal, Ecuador.*

³*Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

⁴*Department of Biology, University of North Carolina, Chapel Hill, NC 27599, USA.*

⁵*CoreLab de Ciencias Ambientales, Decanato de Investigación, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

⁶*Colegio de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería Química, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

⁷*Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Faculty of Science, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands.*

⁸*Department of Earth and Environmental Sciences, Faculty of Bioscience Engineering, KU Leuven, Leuven, Belgium.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: nnbarriga@usfq.edu.ec*

Resumen

Las Islas Galápagos constituyen un ecosistema frágil, actualmente amenazado por la expansión de especies invasoras como *Rubus niveus* (mora), que ocupa más de 30,000 ha y desplaza a la flora nativa. El éxito de esta planta se relaciona con factores edáficos y microbianos, así como con su ausencia de enemigos naturales en el archipiélago. Con el fin de comprender su adaptabilidad y explorar alternativas de manejo, se evaluaron tanto las condiciones del suelo y su microbioma como la diversidad de hongos asociados a *R. niveus*. El análisis de suelos en tres islas (San Cristóbal, Santa Cruz e Isabela) mostró que San Cristóbal presenta suelos más ácidos, con mayor concentración de ciertos elementos (Cu, Co, Fe, Ni, Al) y menor diversidad microbiana, condiciones que parecen favorecer la proliferación de *R. niveus*. Paralelamente, se aislaron 595 hongos a partir de tejidos enfermos, agrupados en 226 morfotipos, de los cuales cinco cepas mostraron patogenicidad en hojas sanas: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium oxysporum*, *Phanerochaete chrysosporium* y *Penicillium rolfsii*. Estos hallazgos constituyen los primeros candidatos para un posible programa de control biológico clásico (CBC) en Galápagos.

La comparación entre islas también reveló diferencias significativas en la diversidad bacteriana y fúngica asociada a *R. niveus*, lo que resalta la influencia del ambiente y del microbioma en la invasión. Finalmente, el caso de *Syzygium jambos* (pomarroja) infectada

por *Austropuccinia psidii* demuestra cómo un hongo puede reducir poblaciones invasoras en Galápagos, apoyando la factibilidad de usar patógenos como agentes de biocontrol.

Palabras clave: *Rubus niveus*, Galápagos, microbioma, edafología, patógenos fúngicos, control biológico

P12 Evaluation of techniques for the validation of Ecuadorian plant gall extracts against *Fusarium triseptatum*

Andrea Pumisacho-Galarza^{1,2,*}, Dario Ramirez-Villacis^{1,3}, Noelia Barriga-Medina^{1,2}, Nelson Miranda-Moyano⁴, Patricio Rojas-Silva², Antonio Leon-Reyes^{1,2}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Ingeniería en Agronomía, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador

²Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador

³Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, the Netherlands; Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Science for Life, Utrecht University, Utrecht, the Netherlands

⁴Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Instituto de biodiversidad Tropical IBIOTROP, Herbario de Botánica Económica, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: apumisacho@estud.usfq.edu.ec

Resumen

Fusarium triseptatum es un hongo fitopatógeno asociado a la pudrición poscosecha de pitahaya roja (*Selenicereus undatus*) y a la pudrición radicular del tomate. El control convencional con fungicidas sintéticos enfrenta pérdida de eficacia y riesgos ambientales, por lo que se requieren alternativas. Las agallas vegetales concentran metabolitos secundarios (taninos, flavonoides y otros fenólicos) con actividad antimicrobiana, aunque sus bajos rendimientos de extracción limitan los bioensayos. Por tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar y comparar técnicas para validar la actividad antifúngica de extractos metanólicos de agallas de plantas ecuatorianas contra *F. triseptatum*. Se recolectaron agallas en Maquipucuna y Tandayapa Research Station USFQ. Los extractos se ensayaron por tres metodologías: (i) medio envenenado en PDA (“poisoned food”), (ii) co-cultivo, y (iii) microdilución en caldo para determinar MIC (broth microdilution). Se evaluó la inhibición de crecimiento y la susceptibilidad conidial. La microdilución en caldo mostró mayor sensibilidad que el co-cultivo y requirió menor cantidad de compuesto activo que el método de medio envenenado. Los extractos E_005, E_021, E_027, E_031, E_037 y E_039 presentaron alta inhibición conidial a 2 mg/mL. La microdilución en caldo es el método preferente para evaluar la actividad antifúngica de extractos de agallas cuando el rendimiento de extracción es bajo. Varios extractos mostraron potencia frente a *F. triseptatum*, por lo que se recomienda su fraccionamiento bioguiado, la identificación de compuestos activos y ensayo *in vivo* en modelo de pitahaya.

Palabras clave: *Fusarium triseptatum*, agallas vegetales, extractos metanólicos, microdilución en caldo, antifúngico

P13 Producción de Metabolitos Secundarios con Potencial Fungicida

Daniel Argudo^{1,*}, Darío Ramírez-Villacís^{1,3}, Cristina Cifuentes¹, Noelia Barriga-Medina^{1,2}, Antonio León-Reyes^{1,2,4}

¹*Colegio de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería en Agronomía, Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

²*Galapagos Science Center (GSC), Universidad San Francisco de Quito, San Cristóbal, Ecuador.*

³*Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, the Netherlands; Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Science for Life, Utrecht University, Utrecht, the Netherlands*

⁴*Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: dargudo@estud.usfq.edu.ec*

Resumen

La creciente resistencia de fitopatógenos a los fungicidas tradicionales y la necesidad de alternativas sostenibles han impulsado la búsqueda de nuevas fuentes de compuestos bioactivos. En este contexto, los hongos constituyen reservorios prometedores de metabolitos secundarios con potencial aplicación en biotecnología y control biológico.

Este estudio exploró la producción de metabolitos secundarios con potencial fungicida en cinco hongos aislados de la isla San Cristóbal, Galápagos. Los aislados fueron cultivados en un medio de arroz integral bajo dos condiciones: con y sin la adición de gentamicina, con el objetivo de evaluar el efecto del antibiótico como modulador metabólico.

Se observaron diferencias notables en los perfiles químicos entre los tratamientos, evidenciando que la gentamicina promovió cambios en la síntesis de compuestos bioactivos. En particular, el aislado 21+, identificado como *Clonostachys*, presentó un perfil metabólico más diverso y un mayor número de interacciones cuando fue cultivado con gentamicina. Las interacciones fueron analizadas mediante representaciones en red con Cytoscape, lo que permitió visualizar la complejidad de los metabolitos producidos bajo cada condición. Entre los compuestos identificados destacó la presencia de verticilina, un metabolito previamente descrito por su marcada actividad antifúngica y citotóxica frente a células tumorales.

Palabras clave: *Actividad antifúngica, Compuestos bioactivos, Clonostachys, Verticilina*

P14 Primer reporte de *Alternaria arborescens* en cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum* cv. Pietro) en Cotopaxi-Ecuador

Jael Flores^{1*}, Estefanía Peña^{1,4}, Noelia Barriga-Medina^{1,2}, Darío Ramírez-Villacís^{1,3}, Antonio Leon-Reyes^{1,2,4}

¹ Colegio de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería en Agronomía, Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.

² Galapagos Science Center (GSC), Universidad San Francisco de Quito, San Cristóbal, Ecuador.

³ Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, the Netherlands; Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Science for Life, Utrecht University, Utrecht, the Netherlands

⁴ Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: jfloresm2011@hotmail.com, aleon@usfq.edu.ec

Resumen

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia económica a nivel mundial y en Ecuador, gracias a su valor nutricional y a la elevada demanda en el mercado local e internacional. Sin embargo, su producción se ve amenazada por diversas enfermedades provocadas por fitopatógenos, principalmente hongos y oomicetos. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo aislar, evaluar e identificar hongos y oomicetos responsables de lesiones necróticas en tallos de tomate cv. Pietro en cultivos de la provincia de Cotopaxi. Para ello, se recolectaron plantas enfermas de fincas de Salcedo (1°03'17.9"S, 78°34'43.2"W) y se realizaron aislamientos hasta obtener cultivos puros. Se obtuvieron 16 aislados, cuya caracterización microscópica permitió asignarlos a los géneros: *Clonostachys* spp. (9), *Fusarium* spp. (2), *Pythium* spp. (2) y *Alternaria* spp. (3). Las pruebas de patogenicidad revelaron que únicamente los aislados A1 y A2 de *Alternaria* provocaron sintomatología similar a lo observado en campo. La sintomatología se caracterizó por presentar lesiones necróticas en los tallos y manchas de color café a negro con halos amarillentos en las hojas.

Para identificar a los patógenos se realizó amplificación y secuenciación de las regiones ITS, *tef-1a* y *rpb2*, y la construcción de un árbol filogenético por inferencia bayesiana y el modelo GTR. Los dos aislados fueron identificados como *Alternaria arborescens*, posicionándose en el clado correspondiente con un posterior de 0.99. Este hallazgo representa un primer registro de *Alternaria arborescens* afectando cultivos de tomate en Ecuador, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias de manejo específicas para este patógeno. Los resultados respaldan el desarrollo de programas de monitoreo y control para mantener la sanidad y productividad del cultivo en el país.

Palabras clave: *Alternaria arborescens*, *Solanum lycopersicum*, Ecuador, árbol filogenético, pruebas de patogenicidad

P15 Caracterización de Hongos Fitopatógenos de Pitahaya Amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) en Morona Santiago-Ecuador

Laura Aguado García¹, Sol Llerena-Llerena¹, Noelia Barriga-Medina^{1,2}, Dario X. Ramirez-Villacis^{1,3}, Antonio León-Reyes^{1,2,4}

¹ Colegio de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería en Agronomía, Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.

² Galapagos Science Center (GSC), Universidad San Francisco de Quito, San Cristóbal, Ecuador.

³ Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, the Netherlands; Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Science for Life, Utrecht University, Utrecht, the Netherlands

⁴ Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:aleon@usfq.edu.ec

Resumen

La pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) es nativa de América del Sur y Mesoamérica, y es considerada como alimento funcional y nutracéutico, por lo que ha ganado popularidad en los últimos años, aumentando su demanda y necesidad de producción. El ecotipo “Palora” de Morona Santiago, Ecuador, cuenta con denominación de origen y es extensamente cultivado, generando altos ingresos anuales para el país. Sin embargo, los frutos se ven afectados por enfermedades fúngicas que reducen la calidad y, por lo tanto, su valor comercial, especialmente por los procesos de cosecha y postcosecha. Por esto, el objetivo de este trabajo fue aislar e identificar hongos fitopatógenos causantes de enfermedades en frutos de pitahaya amarilla (*S. megalanthus* Haw.). Para ello, se realizó la recolección de muestras de frutas de pitahaya amarilla con sintomatología en cinco localidades, donde se pudo evidenciar una diferencia en el avance de sintomatología debido a los procesos de cosecha y postcosecha al comparar el sitio de producción con los mercados que distribuyen la fruta. Se obtuvieron 30 aislados fúngicos totales que fueron probadas en bioensayos para determinar su patogenicidad. Se encontraron cuatro hongos que causaron infección fitopatógena en los frutos. El aislado M3D1 fue identificado como *Fusarium subglutinans*, y los aislados M1F1, M3G y PAP-1 se agruparon en un mismo clado dentro del complejo de *Fusarium oxysporum* FOSC. Este trabajo es de importancia debido a que se encontró la presencia de especies del género *Fusarium*, el hongo causante de la enfermedad más limitante de la pitahaya amarilla, demostrando la importancia del diagnóstico y el desarrollo de medidas de prevención y control de estos patógenos.

Palabras clave: *Selenicereus megalanthus* Haw., *Fusarium subglutinans*, *Fusarium oxysporum*, pruebas de patogenicidad, análisis filogenético

P16 Primer reporte mundial de *Fusarium triseptatum* causando pudrición de la corona en *Gypsophila paniculata* Pichincha-Ecuador

Laura Huilca Mejía¹, Estefanía Peña Zúñiga^{1,4}, Noelia Barriga Medina^{1,2}, Darío Ramírez Villacís^{1,3}, Antonio León-Reyes^{1,2,4}

¹*Colegio de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería en Agronomía, Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

²*Galapagos Science Center (GSC), Universidad San Francisco de Quito, San Cristóbal, Ecuador.*

³*Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, the Netherlands; Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Science for Life, Utrecht University, Utrecht, the Netherlands*

⁴*Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:aleon@usfq.edu.ec*

Resumen

La especie *Gypsophila paniculata*, es importante en la industria floral de Ecuador, ya que la producción de Ecuador de este ornamental representa el 70% de la producción mundial, sin embargo durante su producción se pierde aproximadamente el 60% del cultivo por enfermedades fúngicas de suelo. Este estudio se llevó a cabo para identificar los hongos fitopatógenos que causan pudrición y decoloramiento en tallos y raíces que afectan a esta especie. Se recolectaron muestras de plantas sanas y enfermas de la empresa florícola Florisol (Pichincha-Ecuador) y se aplicó la metodología de metagenómica de amplicón de la región del espaciador transcrito interno (ITS2) para analizar la diversidad fúngica asociada a plantas sanas vs. Enfermas. En donde, se observó mayor porcentaje de abundancia relativa de los taxones *Fusarium* sp., y *Thanatephorus* sp., en plantas enfermas. Posteriormente, se aislaron 18 hongos y 2 oomicetos de tejido enfermo para luego realizar pruebas de patogenicidad. El aislado G13 generó la sintomatología descrita inicialmente, este aislado se caracterizó macroscópicamente, microscópicamente y usando herramientas de ADN. Con el gen factor de elongación (*Tef-1 α*) se construyó un árbol filogenético con el programa BEAST v.1.10.4 que utiliza el método estadístico Interferencia Bayesiana. Los resultados revelaron que el aislado G13 se agrupa dentro del clado de *Fusarium triseptatum*. Este, fue el fitopatógeno predominante causando un 100% de infección en las plantas inoculadas en ensayos en invernadero. Este hallazgo subraya la necesidad de implementar estrategias de manejo adecuadas para mitigar pérdidas en cultivos de *Gypsophila* frente a este fitopatógeno.

Palabras clave: *Gypsophila paniculata*, *Fusarium triseptatum*, pruebas de patogenicidad, árbol filogenético, hongo

P17 Caracterización morfológica de cepas de hongos fitopatógenos aislados de Frutilla (*Fragaria x ananassa*) en la Parroquia de Puembo del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador

Karen Ochoa-Carrión¹, Cristina Cifuentes-Castillo², Antonio León-Reyes^{2,3}

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador;

²Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimento, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador;

³Instituto de Microbiología, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: aleon@usfq.edu.ec

Resumen

La frutilla (*Fragaria × ananassa*) es un cultivo de gran importancia económica en Ecuador, pero su producción se ve afectada por enfermedades como la antracnosis, causada principalmente por hongos fitopatógenos del género *Colletotrichum*. El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar morfológica y microscópicamente 13 cepas de hongos fitopatógenos previamente aisladas de frutillas con síntomas de antracnosis, y evaluar su patogenicidad mediante bioensayos en frutos sanos. Las cepas fueron cultivadas en medio PDA, registrándose características macroscópicas de las colonias y observándose estructuras reproductivas bajo microscopía óptica. Posteriormente, se realizaron bioensayos en frutos de frutilla para verificar su capacidad de infección. Como resultado preliminar, dos de las cepas produjeron lesiones compatibles con antracnosis. Este trabajo constituye un primer acercamiento al estudio de hongos fitopatógenos asociados a frutilla en Puembo y establece las bases para futuras identificaciones moleculares.

P18 Fungistasis and Directed Evolution as Sustainable Strategies for the Control of *Botrytis* sp. in Roses

Erick Cadena-Herrera^{1,2*}, Sol Llerena-Llerena¹, Noelia Barriga-Medina¹, Dario X. Ramirez-Villacis^{1,3}, Antonio Leon-Reyes^{1,2}

¹ Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador

² Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador

³ Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, Netherlands

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:aleon@usfq.edu.ec

Abstract

Roses are one of Ecuador's leading export products, yet their production is severely constrained by *Botrytis cinerea*, a necrotrophic pathogen responsible for substantial pre- and post-harvest losses. Current chemical control is undermined by widespread fungicide resistance, while biological alternatives remain inconsistent under field conditions. This study investigated soil fungistasis, an ecological phenomenon mediated by soil microbiota, as a potential source of sustainable control. Live soils from Cayambe, Lasso, and Pintag inhibited *Botrytis* growth by 70.9–82.3%, while sterilized soils lost activity, confirming that the microbiome is both necessary and sufficient for fungistasis. Biocide application reduced this effect, with drench treatments in Lasso causing the strongest decline, reflected in EC50 increases of more than 800-fold. Soil tea restored fungistasis in vitro, reaching inhibition of 82.0% (Cayambe) and 81.1% (Lasso), but its performance dropped sharply in vivo on rose petals to 14.4% and 13.3%, highlighting the limitations imposed by plant surfaces. To overcome this variability, directed evolution was applied to microbial communities from Cayambe. Over 14 generations, Top lineages consistently maintained inhibition averages of 17.5%, with peaks above 25%, whereas Bottom lineages remained below 10%, despite originating from the same inoculum. Community profiling revealed a drastic reduction in richness, from 1,893 taxa in bulk soil to fewer than 40 in evolved consortia. Heatmap analysis showed that Top groups were enriched in taxa such as *Pantoea*, a genus with known antagonistic activity against fungal pathogens, while Bottom groups lacked these key members. Overall, this work demonstrates that soil fungistasis, reinforced through directed evolution, can generate simplified yet functional consortia capable of inhibiting *Botrytis*. These findings highlight the potential of microbial community engineering as a sustainable biocontrol strategy to reduce dependence on agrochemicals in rose production.

Keywords: *fungistasis*, *Botrytis cinerea*, *soil microbiota*, *directed evolution*, *roses*, *biocontrol*

P19 Arbuscular mycorrhizal fungi diversity and functional potential associated to rhizospheres and soils of endemic and introduced tomato species (*Solanum* sp.) from the Galápagos Islands.

Iván Astudillo-Estévez^{1,3*}, Jéssica Duchicela², Andrea Molina¹, Michelle Mayanquer², Pieter van 't Hof^{1,3}

¹*Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

²*Departamento de Ciencias de la Vida, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.*

³*Galápagos Science Center, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), San Cristóbal, Galápagos, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: iastudilloe@estud.usfq.edu.ec*

Abstract

Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) are ubiquitous symbionts that associate with approximately 80% of terrestrial plant species, including tomato (*Solanum* spp.), facilitating the exchange of key soil nutrients, and contribute to enhanced plant immunity, salt stress tolerance, and drought resilience. However, their ecological role in plant adaptation and community dynamics under nutrient-poor and saline conditions—such as those found on volcanic islands—remains poorly understood. Located ~1,000 km off Ecuador's coast, the Galápagos islands feature these challenging environments imposing a strong selective pressure on its native flora. Within this context, the endemic tomato species *S. cheesmaniae* and *S. galapagense* offer a unique model for exploring AMF-mediated adaptation and plant–microbe interactions under extreme soil constraints.

By integrating traditional morphological assessments with evaluations of the Mycorrhizal Inoculum Potential, and next generation sequencing approaches (SSU rRNA), our study aims to characterize AMF diversity and function in this unique setting to address the ecological role of AMF in stress adaptation and plant–soil feedback between endemic and introduced tomato species. Introduced tomatoes exhibited higher colonization levels, suggesting greater receptiveness or adaptation to AMF symbiosis, while endemics showed reduced colonization, possibly due to lower dependence or specialized interactions. Shannon index showed no significant differences between endemic and introduced species, although *S. lycopersicum* consistently harbored higher fungal diversity. Bray–Curtis PCoA did not reveal significant species-level differences in fungal community composition. Taxonomic analysis revealed a shared AMF core community dominated by *Paraglomus* and *Glomus sensu lato*. Domesticated species hosted additional genera—including *Redeckera*, *Acaulospora*, *Diversispora*, and *Archaeospora*—that were undetected in endemic species. These findings

suggest broader AMF recruitment in domesticated tomatoes, potentially shaped by domestication or soil disturbance. Our results provide new insights into AMF diversity and plant–fungal interactions in island ecosystems and highlight functional differences between endemic and introduced tomato species in response to symbiotic fungal communities.

Keywords: *Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), symbiosis, tomato species, soil-feedback*

P20 Exploring the functional microbiome in endemic and introduced tomatoes at the Galapagos Islands.

Iván Astudillo-Estévez^{1*}, Samuel Cortese-Mc Lean¹, Jos Raaijmakers^{2,3}, Pieter van 't Hof^{1,4}

¹ *Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

² *Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology NIOO-KNAW, Wageningen, Netherlands.*

³ *Institute of Biology, Leiden University, Leiden, Netherlands.*

⁴ *Galápagos Science Center, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), San Cristóbal, Galápagos, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: iastudilloe@estud.usfq.edu.ec*

Abstract

The endemic Galápagos tomatoes *Solanum galapagense* and *S. cheesmaniae* have evolved in arid, saline volcanic soils that impose severe abiotic stress. Although the genetic basis of their stress tolerance is increasingly well understood, the taxonomic and functional attributes of their associated microbiomes remain largely unexplored. Here we characterize the bacterial and fungal communities of these two-endemic species, the introduced cultivated tomato *S. lycopersicum*, and the naturalized wild relative *S. pimpinellifolium*—originally native to continental Ecuador—across five islands (Isabela, Santa Cruz, Floreana, San Cristóbal and Santiago). Rhizosphere and phyllosphere samples were profiled using 16S rRNA-gene and ITS2 amplicon sequencing. Endemic and wild tomatoes supported significantly higher α - and β -diversity than *S. lycopersicum* and were consistently enriched in putative plant-beneficial taxa, including *Rhizobium*, *Bacillus*, *Streptomyces* and *Nocardioides*. Functional inference suggested enhanced capacities for nutrient mobilization and pathogen suppression in the microbiomes of the endemic and wild species. These findings indicate that long-term adaptation to the harsh Galápagos environment is accompanied by the assembly of distinctive, functionally versatile microbial consortia that may contribute to plant fitness. Understanding these interactions provides a foundation for restoring beneficial symbioses in domesticated tomato and for conserving the fragile Galápagos agro-ecosystems.

Keywords: *Functional microbiome, Tomato, Galápagos Islands, Domestication, Adaptation*

P21 Pudrición del Cogollo en Palma Aceitera: Dinámica del Microbioma de la Rizosfera y del Tejido Vegetal Revelada por Metagenómica.

Panchana Carolina^{1*}, Paz Lenin¹, Ortega Digner²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Litoral Sur, Laboratorio de Fitopatología, Yaguachi, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santo Domingo, Programa de Palma Aceitera, Santo Domingo, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: carolina.panchana@iniap.gob.ec

Resumen

La pudrición del cogollo (PC) es una de las enfermedades devastadoras de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.), ocasionada por un complejo de organismos cuya etiología en el patosistema donde se desarrolla este cultivo no está aún definido. En este estudio se comparó el microbioma de la rizósfera y del tejido del cogollo (tercio superior de la planta) en distintos grados de daño de la PC (**0**= Flecha sana, sin síntomas visibles, **2**= Flecha con lesiones del 20.1 y 40%, **3**= Flecha con lesiones del 40.1 y 60% , **5**= Flecha con lesiones del 80.1 y 100%) empleando datos metagenómicos de la región 16S ARNr e ITS.

Los perfiles bacterianos mostraron que la rizosfera presentó una comunidad diversa y balanceada (Shannon >6.1; Inv Simpson >260); mientras que el tejido, tuvo una diversidad menor (Shannon 3.6–4.6; Inv Simpson 11–28). En el grado 2 predominaron *Stenotrophomonas*, *Acinetobacter* y *Bacillus*, en el grado 3 taxones oportunistas como *Pseudomonas* y *Staphylococcus* y, en el grado 5 *Rickettsiella*.

En cuanto a los hongos, la rizosfera mantuvo una comunidad diversa (Shannon 4.6–4.9; Inv Simpson 53–84) mientras que en el tejido, se evidenció una marcada inestabilidad de este taxón. En el grado 0 se registró la mayor riqueza (740 OTUs); pero, con baja equitatividad por la dominancia de *Nectriaceae*. En el grado 2 la diversidad colapsó (66 OTUs; Shannon 0.86; Inv Simpson 1.6) debido a la alta presencia de *Rhizoctonia*. En grado 5 la diversidad aumentó moderadamente por la colonización de taxones secundarios como *Nectriaceae*, y *Trichocomaceae*.

La diversidad alfa reveló una mayor riqueza y equitatividad en la rizosfera respecto al tejido. La diversidad beta mostró diferencia entre nichos y grados de daño. Aunque el PERMANOVA no alcanzó significancia estadística ($p = 0.244$), probablemente debido al tamaño de muestra. El alto porcentaje de variación explicada (83%), es una fuerte señal biológica que merece una investigación más profunda considerando un mayor número de muestras.

Bajo el concepto de la interacción del microbioma de la palma aceitera - rizosfera, sugieren que la PC está en un desequilibrio sistemático. Esto propone que la etiología de la PC es compleja y multifactorial caracterizada por fluctuaciones en riqueza, equitatividad y dominancia de taxones a lo largo de los diferentes estados de desarrollo de la enfermedad.

P22 Caracterización del microbioma de suelo en plantaciones cacaoteras en la zona de Montalvo, Los Ríos

Xavier Álava Quincha^{1*}, Christian Ortega Goyes¹, Eduardo Colina Navarrete², Nessar Rojas Jorgge³

¹ Universidad Técnica de Babahoyo, Departamento de Fisiología Vegetal. Babahoyo, Ecuador.

² Universidad Técnica de Babahoyo, Departamento de Fisiología Vegetal. Babahoyo, Ecuador.

³ Universidad Técnica de Babahoyo, Departamento de Suelos y Aguas. Babahoyo, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author; e-mail: xaalavaq@faciag.utb.edu.ec

Resumen

Los suelos son unos de los recursos más valiosos y limitados, en estos se realizan funciones importantes agrícolas y ganaderas. Las actividades microbianas del suelo cuentan con un sinnúmero de relaciones bioquímicas que se suceden dentro de este complejo y heterogéneo sistema. En los ecosistemas edáficos el estudio de los procesos microbianos y sus comunidades pueden constituir un aspecto central de su calidad. El cultivo de cacao en Ecuador es una actividad económica importante, concentrada principalmente en la región litoral, en especial Los Ríos. El microbioma del cacao incluye microorganismos beneficiosos y patógenos presentes en la rizosfera, que desempeñan roles cruciales en la salud de la planta, sin embargo, aún hoy no se han logrado cuantificar estas comunidades microbianas. El objetivo del trabajo fue identificar la concentración del microbioma presente en los suelos de la zona. Para el proceso de muestreo se tomaron 30 predios agrícolas con cultivos de cacao en producción, en zonas del cantón Montalvo. No se empleó diseño experimental, sin embargo, se emplearon variables cuantitativas continuas y estadística inferencial. El aislamiento primario se realizó mediante el método de siembra profunda, en cuatro medios de cultivos (PDA, PDA nutritivo hongos; Agar Nutriente y King bacterias). El conteo de UFC's se llevó a cabo después de la incubación. Las colonias con características similares fueron contadas por separado para poder determinar su abundancia, mediante conteo en placas. La identificación taxonómica de hongos se realizó mediante claves taxonómicas. Los géneros de hongos encontrados fueron: *Phytophthora*, *Phytium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Curvularia*, *Saccharomyces*, *Verticillium*, *Trichoderma*, *Rhizophagus*, *Rhizopus*, *Botrytis*, *Glomus*, *Scutellospora* y *Gigaspora*. Los géneros de bacterias reportados fueron: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Erwinia*, *Streptomyces*, *Azotobacter* y *Azospirillum*. El análisis indicó gran diversidad de especies para los sectores La Esmeralda y Pisagua, no así en las muestras restantes. Además, se estableció tres grupos de microorganismos: bacterias, hongos y Celulolíticos, con un máximo posible de 165 individuos.

Palabras clave: *Suelos, biodiversidad, Microbiota, materia orgánica*

P23 Estructura y Dinámica de comunidades microbianas antagonistas en suelos bananeros de la provincia de Los Ríos, Ecuador

Christopher Suárez-Palacios^{1*}; Jimmy Pico-Rosado¹; Nelly Quezada-Pinza¹; Alex Delgado-Párraga²; Antonio Bustamante-González⁴; Sergio Vélez-Zambrano³.

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), Joya de los Sachas, Orellana, Ecuador.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Litoral Sur (EELS),*

Yaguachi, Guayas, Ecuador.

³*Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico, Manabí, Ecuador y Universidade de Brasília, DF, Brasil.*

⁴*Gerente Técnico, MIKROO Bionsumos S.A.S., Quevedo, Ecuador*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: chriss01@hotmail.es*

Resumen

La productividad del banano (*Musa AAA*) en Ecuador depende de la salud del suelo y del equilibrio de sus comunidades microbianas. En la provincia de Los Ríos, principal zona productora, se han identificado suelos con signos de empobrecimiento, caracterizados por bajas poblaciones de antagonistas y predominio de organismos competidores. Este estudio analizó 438 muestras de suelo rizosférico (0–20 cm) de plantaciones bananeras, con el objetivo de caracterizar la estructura y dinámica de comunidades microbianas, enfocándose en la relación entre *Ralstonia solanacearum* (patógeno), *Trichoderma* spp. y *Bacillus* spp. (antagonistas) y *Penicillium* spp. (hongo saprofito). Los recuentos en medios selectivos mostraron abundancias máximas de $4,5 \times 10^9$ UFC/g para *Ralstonia*, $1,2 \times 10^6$ UFC/g para *Bacillus*, $3,2 \times 10^3$ para *Trichoderma* y $1,2 \times 10^5$ para *Penicillium*. Se confirmó la escasa presencia de *Trichoderma* spp, lo que refleja la pobreza microbiológica de los suelos. Además, *Penicillium* spp, tendió a desplazar a *Trichoderma* spp: en suelos con altas concentraciones del saprófito, este último estuvo muy reducido o ausente. En contraste, donde *Trichoderma* alcanzó mayores niveles, las poblaciones de *Ralstonia* disminuyeron, evidenciando su potencial como agente de supresión biológica. Aunque *Bacillus* fue abundante, sus poblaciones resultaron siempre menores que las de *Ralstonia*, sin mostrar un patrón claro de control. En conjunto, los resultados evidencian un desequilibrio microbiano en los suelos bananeros de Los Ríos, con predominio de competidores frente a antagonistas efectivos. Esta situación reduce la resiliencia del agroecosistema y limita la supresión natural de enfermedades, incrementando el riesgo de marchitez bacteriana y resaltando la necesidad de recuperar la funcionalidad biológica del suelo mediante estrategias de manejo integradas.

Palabras clave: *Suelos bananeros, supresión biológica, ecología microbiana*

P24 Control Biológico de la polilla (*Stenoma catenifer*) del aguacate (*Persea americana* Mill) utilizando parasitoides

Michelle Noboa¹, Wilson Vásquez^{2*}, William Viera³, Jorge Merino³

¹ Universidad Santiago de Compostela, Programa de Agricultura y medioambiente, Lugo, España.

² Ingeniería Agroindustrial, Universidad de las Américas, Quito, Ecuador

³ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Programa de Fruticultura, Quito, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: wilson.vasquez@udla.edu.ec

Resumen

El cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill) se ha consolidado en los últimos años como uno de los frutales de mayor interés económico en Ecuador. Sin embargo, la sostenibilidad productiva se ve amenazada por plagas lepidópteras como *Stenoma catenifer* que afecta el rendimiento y calidad de la fruta. *S. catenifer* representa un riesgo fitosanitario adicional por su estatus de plaga cuarentenaria en mercados internacionales como el de Estados Unidos de Norte América, restringiendo el comercio del aguacate ecuatoriano. El manejo actual de estas plagas se basa principalmente en el uso de pesticidas sintéticos, los cuales generan problemas de resistencia, residualidad en la fruta y afectaciones a la salud humana y ambiental. Ante esto, el control biológico mediante la utilización de parasitoides del género *Trichogramma* surge como una alternativa estratégica dentro de programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

El presente estudio forma parte del proyecto orientado a determinar la efectividad de *Trichogramma* sp. como controlador biológico de la polilla del aguacate y su compatibilidad con pesticidas biorracionales y sintéticos de uso frecuente. En ensayos preliminares realizados en condiciones controladas, se ha determinado un nivel de parasitismo del 61,3% de *Trichogramma* sp. sobre oviposaduras de *S. catenifer*, esto confirma el potencial de este parasitoide para reducir de manera significativa las poblaciones de la plaga en los huertos de aguacate. Este hallazgo resulta alentador considerando que el umbral de parasitismo obtenido se encuentra dentro de rangos establecidos como efectivos en otros cultivos, y demuestra la viabilidad de incorporar liberaciones de *Trichogramma* como parte de un manejo sostenible en la producción de aguacate. La continuidad de los estudios permitirá establecer protocolos del manejo integrado de plagas del aguacate, considerando el uso de parasitoides como un componente importante.

Palabras clave: *Trichogramma*, parasitismo, lepidóptero, barrenador

P25 Potencial antagonista *in vitro* de hongos rizosféricos del tomate endémico *S. galapagense* contra *Fusarium triseptatum*

Marco Pozo-Cruz^{1*}, Iván Astudillo-Estévez¹, Doménica Arguello Estupiñán², Jos M. Raaijmakers^{3,4}, y Pieter van 't Hof^{1,2,5}

¹*Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

²*Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador.*

³*Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology NIOO-KNAW, Wageningen, The Netherlands.*

⁴*Institute of Biology, Leiden University, Leiden, The Netherlands.*

⁵*Galápagos Science Center, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), San Cristóbal, Galápagos, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: mpozo@estud.usfq.edu.ec*

Resumen

Las islas Galápagos representan un laboratorio natural de la evolución, no solo por su fauna única, sino también por la presencia de especies vegetales endémicas adaptadas a condiciones extremas. Entre ellas destaca *Solanum galapagense*, un tomate silvestre que crece en ambientes rocosos y aislados, donde rara vez manifiesta síntomas de enfermedad, lo cual se atribuye en parte a las interacciones simbióticas con microorganismos rizosféricos, diversos estudios han evidenciado que estos hongos asociados poseen un notable potencial antimicrobiano con aplicaciones en las industrias agrícola y farmacéutica. En este contexto, la presente investigación se enfoca en el análisis del micobioma rizosférico de *S. galapagense* en las islas Santiago e Isabela, con el fin de explorar el potencial de sus metabolitos secundarios en el control de enfermedades que afectan a *Solanum lycopersicum*, particularmente contra el patógeno *Fusarium triseptatum*. Este patógeno de suelo constituye una de las principales amenazas fitosanitarias, debido a su capacidad de colonizar el xilema, obstruir el transporte de agua y nutrientes y persistir por largos periodos en los campos agrícolas, ocasionando pérdidas significativas de rendimiento y calidad del fruto. Los resultados esperados sugieren que los hongos rizosféricos aislados en las Galápagos podrían inhibir el crecimiento de *F. triseptatum*, lo que destacaría su potencial como fuente de metabolitos bioactivos para el manejo sostenible de enfermedades en cultivos de tomate.

Keywords: *Hongos, tomate endémico, S. galapagense, Islas Galápagos, rizosfera, potencial antagonista, Fusarium triseptatum*

P26 Aplicación de una SynCom con historial de sequía para mejorar la respuesta a la sequía de la papa (*Solanum tuberosum*)

Karen Gavilanes¹, Luis Palacio¹ & Alejandra Sanchez^{1*}

¹ *Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author; e-mail: ma.sanchezg@uta.edu.ec*

Resumen

La intensificación de eventos de sequía, que afecta hasta el 55 % de la producción agrícola mundial y genera pérdidas superiores a 10 000 millones de dólares anuales, representa una amenaza creciente para la seguridad alimentaria. En Ecuador, el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), base alimentaria de la región andina, muestra alta vulnerabilidad al déficit hídrico, con pérdidas económicas significativas. Este trabajo planteó como objetivo desarrollar una comunidad microbiana sintética (SynCom) proveniente de suelos con historial de sequía, capaz de inducir tolerancia a la sequía en plantas de papa, evaluando su impacto fisiológico y productivo en condiciones controladas de invernadero.

La SynCom se obtuvo mediante lavado y concentración microbiana a partir de suelos de Malchinguí, Ecuador, seguida de caracterización metagenómica por secuenciación 16S. Se identificó predominancia de Proteobacteria (7461 ASV), Bacteroidota (2154 ASV) y Actinobacteriota (831 ASV), grupos asociados a promoción del crecimiento vegetal, fijación de nitrógeno, solubilización de fósforo y tolerancia a estrés abiótico. Los ensayos se estructuraron bajo un diseño completamente aleatorizado (DCA) con cuatro tratamientos: con y sin SynCom, bajo riego o sequía.

Los resultados mostraron que las plantas inoculadas con SynCom presentaron mayor retención de agua foliar, contenido de prolina más elevado, recuperación más eficiente tras rehidratación y mejor desarrollo estructural frente a controles sin inoculación. El tratamiento con riego y SynCom (T2) fue el más eficiente, mostrando altos niveles de humedad en tejidos y suelo, baja variabilidad y óptimo crecimiento. Incluso bajo sequía (T1), la SynCom permitió mantener ventajas iniciales en hidratación y vigor, aunque su eficacia disminuyó con el descenso prolongado de humedad.

El análisis estadístico (ANOVA y prueba de Tukey) confirmó diferencias significativas en contenido hídrico, destacando el efecto dominante del riego, pero evidenciando que la combinación con microbiota optimiza el uso del agua y prolonga la estabilidad fisiológica.

Las observaciones visuales respaldaron estos datos: las plantas con SynCom exhibieron hojas más verdes, mayor turgencia y estructura robusta.

Este estudio concluye que la aplicación de comunidades microbianas adaptadas a la sequía constituye una estrategia biotecnológica sostenible para incrementar la resiliencia del cultivo de papa frente al cambio climático. Su implementación puede reducir el uso de insumos agroquímicos, mejorar la eficiencia hídrica y contribuir a la sostenibilidad agrícola en zonas vulnerables.

P27 Eficacia de *Beauveria* spp. como agente de biocontrol en sistemas ganaderos y su potencial integración en fitopatología tropical

Quezada, Nelly*; Suárez, Christopher; Chuquimarca, Javier; Sanmiguel, Jessica; Pico, Jimmy; Congo, Carlos; Vargas, Yadira

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), Joya de los Sachas, Orellana, Ecuador.

Fondo de Investigación para la Agrobiodiversidad, Semillas y Agricultura Sustentable (FIASA), a través del Proyecto FIASA EECA 2024-024: “Desarrollo Agrícola Sostenible en la Amazonía ecuatoriana: Manejo Integral de Plagas y Enfermedades en Pitahaya, Maracuyá y Pastos Tropicales.”

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: nelly.quezada@iniap.gob.ec*

Resumen

La ganadería es una de las principales actividades pecuarias en Ecuador, con aproximadamente 3 436 276 de bovinos. De esta cifra, la región amazónica concentra alrededor del 8,8%, lo que equivale a más de 302 884 animales (1). En provincias como Orellana y Morona Santiago, la ganadería desempeña un rol fundamental en la economía local y la seguridad alimentaria. No obstante, la infestación por garrapatas del género *Rhipicephalus* spp. se ha convertido en un gran desafío sanitario, se evidenció pérdidas de peso, menor producción láctea, daños en la piel, y la transmisión de hemoparásitos como *Babesia* y *Anaplasma* (2). Aunque el uso intensivo de acaricidas químicos ha sido la solución más recurrente, ha provocado resistencia en las poblaciones de garrapatas y la acumulación de residuos, con impactos económicos, ambientales y restricciones en la comercialización de productos pecuarios. En este contexto, el control biológico mediante hongos entomopatógenos se plantea como una estrategia sostenible (3). Dentro de este grupo, *Beauveria* spp. sobresale por su efectividad contra diferentes fases del parásito, potencial de interacción como endófito y antagonista de patógenos vegetales, lo que abre nuevas posibilidades en fitopatología tropical (4,5).

Este estudio se propuso analizar la eficacia de aislados amazónicos de *Beauveria* spp. contra *Rhipicephalus* spp. en condiciones de campo en la Amazonía ecuatoriana. El enfoque consideró la evaluación de dinámica poblacional en pastizales y aplicaciones iniciales en ganado bovino. Se implementó un diseño experimental completamente al azar con tratamientos diferenciados y un grupo testigo, desarrollado en la Granja Experimental Domono (Morona Santiago) y en fincas colaboradoras de Orellana. El seguimiento incluyó muestreos de arrastre de bandera en potreros y conteos directos en zonas corporales específicas y el registro de variables ambientales como temperatura, humedad relativa y períodos de descanso de potreros.

Los resultados preliminares sugieren que la eficacia de *Beauveria* spp. está condicionada por factores climáticos, en especial la humedad relativa, que incide significativamente en el desarrollo del hongo y la dinámica del ectoparásito. En los pastizales, se observaron fluctuaciones poblacionales relacionadas con la estacionalidad, mientras que en los bovinos se evidenció mayor susceptibilidad en las etapas inmaduras y una mayor mortalidad en áreas corporales con microambientes húmedos. Finalmente, el uso de aislados amazónicos de *Beauveria* spp. constituye una alternativa biotecnológica con alto potencial dentro de programas de manejo integrado de garrapatas en sistemas ganaderos. Su aplicación refuerza la transición hacia modelos de producción más sostenibles, resilientes y ambientalmente responsables.

Palabras clave: *Beauveria* spp., control biológico, *Rhipicephalus* spp., Amazonía ecuatoriana, pastos tropicales, manejo integrado de plagas, sostenibilidad agropecuaria

Bibliografía

1. (INEC), Instituto Nacional de Estadística y Censos. Presentación de resultados ESPAC. [En línea] 2025. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2024/Presentacion_de_resultados_ESPAC_2024.pdf.
2. Biological control of ticks in domestic environments: Modeling the potential impact of entomopathogenic fungi on the transmission of East Coast fever in cattle. Oundo J, Hartemink N, de Jong MC, Koenraadt CJM, Kalayou S, Masiga D, ten Bosch Q. 1, . : Ticks and Tick borne Diseases., 2024, Vol. 16. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2024.102435.
3. Nível de intoxicação por organosforado comparado ao alimento orgânico: Uma revisão sistemática. Souza K, Morais Limão EV, de Oliveira Soares A. 99-108, . : Ciência ET Praxis, 2025, Vol. 20(35). doi:10.36704/cipraxis.v20i35.8076.
4. Estrategias de control de garrapatas: Perspectivas cruciales sobre enfoques químicos, biológicos, físicos e integrados para una gestión eficaz de las garrapatas duras. Makwarela TG, Seoraj Pillai N, Nangammbi TC. Tick Control Strategies. 114, . : Veterinary sciences, 2025, Vol. 12(2). doi:10.3390/vetsci12020114.
5. Anaplasmosis in the Amazon: diagnostic challenges, persistence, and control of *Anaplasma marginale* and *Anaplasma phagocytophilum*. JD, Mauri Pablo, y otros. . : Frontiers in Veterinary Science, 2025, Vol. 12. doi: 10.3389/fvets.2025.1571694.

P28 Evaluación y bioformulación con base en hongos nematófagos y un extracto vegetal para el manejo de *Globodera pallida* en el cultivo de papa en condiciones controladas

Ariel Sucuy^{1*}, Pablo Llumiquinga², Cristina Tello²

¹Universidad De Las Américas - UDLA. Vía a Nayón, Quito. Ecuador.

² Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: ariel.sucuy@udla.edu.ec

Resumen

El nematodo del quiste de la papa (*Globodera pallida*) constituye una de las principales limitantes fitosanitarias del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Sierra del Ecuador, ocasionando pérdidas que pueden alcanzar hasta el 30 % del rendimiento. El uso prolongado de nematicidas químicos ha derivado en problemas de resistencia, toxicidad residual y riesgos ambientales, lo que evidencia la necesidad de alternativas sostenibles y eficaces para el manejo de esta plaga. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de dos bioformulados elaborados con *Trichoderma virens*, *Purpureocillium lilacinum* y extracto de quinua (*Chenopodium quinoa*), desarrollados en las presentaciones de gránulo cubierto y gránulo dispersable. La investigación comprendió dos fases: (i) formulación y caracterización microbiológica y fisicoquímica de los bioinsumos, y (ii) evaluación de su eficacia bajo condiciones de invernadero.

El ensayo se realizó con la variedad Leona Negra, bajo un diseño completamente al azar con ocho tratamientos (2 × 3 dosis + 2 testigos) y seis repeticiones. Los bioformulados fueron aplicados mensualmente durante un ciclo completo del cultivo. Se registraron variables agronómicas, como peso de tubérculo y el incremento poblacional de *G. pallida* al final del ciclo.

Los resultados mostraron un efecto diferencial entre formulaciones y dosis. El gránulo cubierto a dosis alta (T3) alcanzó la mayor eficacia, logrando una reducción del 55,60 % en el incremento poblacional de huevos y larvas respecto al testigo absoluto. Este efecto se atribuye a la acción sinérgica de los hongos nematófagos, mediante la producción de enzimas hidrolíticas (quitinasas y proteasas), junto con las saponinas del extracto de quinua, que contribuyeron a interrumpir el ciclo biológico del nematodo. Asimismo, se registró un incremento significativo en el peso promedio de tubérculos en los tratamientos con bioformulados respecto al control, lo que demuestra un impacto positivo en la productividad del cultivo. Las formulaciones evaluadas ofrecen una alternativa ecológica con potencial de aplicación en programas de manejo integrado de plagas en cultivos de papa.

Palabras clave: *Globodera pallida*, bioformulados, control biológico, extracto vegetal, hongos nematófagos

P29 Bioformulados de *Trichoderma* sp. como alternativa de manejo *Botrytis cinerea* en cáñamo (*Cannabis sativa* L.) en condiciones de invernadero

Paulina Avilés^{1*}, Cristina Tello², Santiago Flores², Jorge Merino², Pablo Jaramillo²

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Facultad de Ingeniería en Biotecnología. Sangolquí, Ecuador.

² Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

*Autor principal/ Corresponding autor, e-mail: paulinaaviles.06@gmail.com

Resumen

El cultivo de cáñamo (*Cannabis sativa* L.) ha adquirido importancia en Ecuador, donde hasta diciembre de 2024 se registraron 288 licencias y 2277 hectáreas establecidas, lo que refleja su creciente relevancia económica y terapéutica. Sin embargo, este cultivo enfrenta la amenaza del moho gris, causado por *Botrytis cinerea*, patógeno que ocasiona podredumbre de cogollos y marchitamiento de tejidos, con pérdidas significativas en rendimiento y calidad. Con el objetivo de desarrollar alternativas de manejo biológico, en este estudio se elaboraron y evaluaron tres formulaciones sólidas a base de *Trichoderma* sp. cepa 3 INIAP (gránulo cubierto, gránulo dispersable y polvo mojable). Cada formulación fue caracterizada en cuanto a parámetros fisicoquímicos y microbiológicos a los 0, 15, 30 y 45 días de almacenamiento; entre ellas, el gránulo dispersable presentó la mejor estabilidad y calidad, manteniendo una viabilidad de $2,17 \times 10^8$ UFC. g⁻¹, concentración de $3,48 \times 10^8$ conidios. g⁻¹, pureza del 100%, pH de 6,8, actividad de agua de 0,57 y humedad de 5,14%.

Tras su selección, esta formulación en gránulo cubierto de la cepa 3 INIAP fue evaluada en condiciones de invernadero en plantas de cáñamo inoculadas con *B. cinerea*, aplicando tres dosis (baja, media y alta). La dosis más alta (T3: 1500 g ha⁻¹) registró una incidencia de 55% y una severidad de 166 en valor de AUDPC, en comparación con el testigo inoculado sin control, que alcanzó 73,3 % de incidencia y un AUDPC de 745. Si bien se observaron plantas infectadas en todos los tratamientos, la aplicación de *Trichoderma* redujo notablemente la progresión de la enfermedad. En cuanto a variables agronómicas, no se encontraron diferencias significativas; sin embargo, este tratamiento mostró el mayor rendimiento de cogollos secos, alcanzando 87,55 g por planta. Los resultados obtenidos evidencian que la cepa 3 INIAP de *Trichoderma* sp. formulada en gránulo cubierto, mostró un buen potencial como herramienta sostenible para el manejo de *B. cinerea* en cáñamo bajo condiciones de invernadero, estableciendo las bases para futuros desarrollos de bioformulados en cáñamo.

Palabras clave: bioformulado, gránulo dispersable, AUDPC, control biológico

P30 Determinación del potencial nematocida de la interacción de extractos vegetales y hongos nematófagos bajo condiciones de laboratorio

Tenorio Dayana^{1*}, Iza Clara¹, Llumiyinga Pablo², Tello Cristina²

¹Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas (FCAg). Ingeniería Agronómica. Quito, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding autor, e-mail:dmtenorio@uce.edu.ec

Resumen

El nematodo *Meloidogyne* sp. tiene una amplia distribución geográfica y ocasiona considerables pérdidas económicas a nivel mundial. Tradicionalmente, su control se ha basado en el uso de productos químicos, lo que genera impactos negativos en el ambiente y la salud humana. Ante ello, la investigación actual se orienta hacia alternativas sostenibles que reduzcan dichos efectos adversos. En este marco, el objetivo del presente estudio fue evaluar el potencial nematocida de la interacción de extractos vegetales y hongos nematófagos sobre juveniles (J2) y huevos de *Meloidogyne* sp.

Los hongos empleados fueron *Trichoderma virens*, *Beauveria bassiana* y *Purpureocillium lilacinum*, los cuales fueron sometidos a pruebas de compatibilidad; los extractos vegetales seleccionados fueron quinua, clavo de olor y neem, evaluados a diferentes concentraciones (1%, 2,5%, 5%, 7,5% y 10%). El ensayo se llevó a cabo en los laboratorios de Control Biológico y Nematología del Departamento Nacional de Protección Vegetal del INIAP, bajo condiciones controladas. Se establecieron 45 tratamientos y un control; la unidad experimental consistió en un pocillo de caja de cultivo celular, en el cual se colocaron los extractos, los hongos, los huevos o juveniles de *Meloidogyne* sp., y agua destilada.

Los resultados evidenciaron que la interacción *T. virens*, *P. lilacinum* + extracto de quinua al 10% presentó la mayor efectividad, este tratamiento redujo la eclosión de huevos a un 20% y alcanzó un 70% de mortalidad en juveniles, constituyéndose en la combinación más eficiente. Con base en estos hallazgos, se desarrollaron bioformulados a partir de hongos y extractos vegetales para evaluar su estabilidad durante un mes. Entre las presentaciones ensayadas, el gránulo cubierto fue el más estable, manteniéndose dentro de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos evaluados.

La investigación demostró que la interacción de extractos vegetales y hongos nematófagos posee un potencial significativo para el manejo de *Meloidogyne* sp., mostrando efectos positivos tanto sobre huevos como sobre juveniles. Los resultados confirman que estas

combinaciones representan una alternativa prometedora al uso de nematicidas químicos, favoreciendo un manejo más sostenible de nematodos fitoparásitos y contribuyendo a una agricultura respetuosa con la salud y el medio ambiente.

Palabras clave: *Meloidogyne, extractos vegetales, hongos nematófagos, control biológico, nematicidas alternativos*

P31 Evaluación de cepas de *Trichoderma* spp. para el control de *Botrytis cinerea* en cáñamo (*Cannabis sativa* L.) variedad Cherry Oregon Hemp

Jeanneth Vargas^{1*}, Cristina Tello², Jorge Merino², Pablo Jaramillo²

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Facultad de Ingeniería en Biotecnología. Sangolquí, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador

*Autor principal/Corresponding autor; e-mail: jeannethv95@gmail.com

Resumen

La producción de cáñamo (*Cannabis sativa* L.) en Ecuador surge como una alternativa económica tras su reciente legalización, respaldada por reformas al Código Orgánico Integral Penal que permiten su cultivo, industrialización y comercialización. El país presenta condiciones ambientales favorables para este cultivo; no obstante, dichas condiciones también propician la aparición de fitopatógenos. Entre ellos destaca *Botrytis cinerea*, agente causal del moho gris, que afecta principalmente cogollos y tallos, ocasionando pérdidas significativas en estructuras ricas en tricomas y cannabinoides.

En este contexto, el presente estudio evaluó la eficacia de seis cepas de *Trichoderma* spp. frente a *B. cinerea*, mediante pruebas de antagonismo in vitro y ensayos en invernadero. El experimento in vitro se condujo bajo un diseño completamente al azar, midiendo el porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) a las 72 h. Todas las cepas mostraron rápido desarrollo, aunque con niveles relativamente bajos de inhibición sobre *B. cinerea*. Las mayores inhibiciones correspondieron a las cepas T1 y T3, con 28 % y 26 %, respectivamente, seguidas por T6 (*T. virens*), con 22 %. A pesar de estos valores moderados, se seleccionaron las cepas más prometedoras para evaluar su posible papel como inductoras de resistencia sistémica en plantas de cáñamo bajo condiciones de invernadero.

En esta fase, la aplicación de los tratamientos se realizó mediante una suspensión de conidios, sin diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento total entre tratamientos. No obstante, el tratamiento T1 alcanzó el mayor peso promedio de cogollos (55,06 g), seguido de T2 con 55,04 g. A su vez, T2 promovió un crecimiento vegetativo más vigoroso y mayor biomasa radicular. En cuanto al control del moho gris, el tratamiento T3 presentó los mejores resultados, con reducciones en incidencia y severidad de 30 % y 44 %, respectivamente, respecto al testigo absoluto. Estos hallazgos muestran que, aunque el antagonismo directo de *Trichoderma* sobre *B. cinerea* fue limitado en laboratorio, su aplicación en plantas redujo significativamente la incidencia y severidad del moho gris. Este efecto puede deberse a la inducción de resistencia sistémica. Cabe señalar que, al haberse aplicado únicamente como

suspensión de conidios, se espera que tras su desarrollo en un bioformulado la eficacia mejore sustancialmente. En conclusión, *Trichoderma* spp. constituye una alternativa sostenible para el manejo de *B. cinerea* en cáñamo, con impacto positivo en la productividad y sanidad del cultivo, consolidándose como un recurso prometedor para fortalecer la agricultura ecológica y competitiva en Ecuador.

Palabras clave: *moho gris, antagonismo in vitro, resistencia sistémica, biocontrol*

P32 Evaluación de *Beauveria* spp. y *Metarhizium* spp. en el control de *Bactericera cockerelli* bajo condiciones de invernadero

Yolanda Leitón Ibujés^{1*}, Cristina Tello¹, Bermúdez Benjamín², Pablo Llumiquinga¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIAP, Proyecto FIASA, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.*

²*Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Latacunga, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding autor; e-mail: yolandaleiton@outlook.com*

Resumen

La papa (*Solanum tuberosum* L.) constituye uno de los cultivos de mayor importancia socioeconómica en Ecuador. En los últimos años ha sufrido una reducción progresiva en su superficie cultivada, principalmente debido a enfermedades asociadas al complejo “punta morada”, transmitido por el psílido *Bactericera cockerelli* (Sulc). El manejo convencional de esta plaga se ha basado en aplicaciones intensivas de agroquímicos, lo que ha incrementado los costos de producción y generados impactos negativos en el ambiente y en la rentabilidad del cultivo. Esta situación ha impulsado la búsqueda de alternativas de control más sostenibles, entre las cuales destacan los hongos entomopatógenos.

El presente estudio tuvo como objetivo, evaluar bajo condiciones de invernadero, la eficacia de *Beauveria* spp. y *Metarhizium* spp. para el control de *B. cockerelli*. El ensayo se condujo bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial $2 \times 2 + 3$, considerando diferentes combinaciones de especies fúngicas y dosis. Los datos fueron analizados en RStudio, aplicando análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey al 5 % de significancia. Para corroborar la acción entomopatógena, los insectos muertos fueron transferidos a cámaras húmedas y posteriormente cultivados en medio PDA, confirmándose la presencia de *Beauveria* spp. y *Metarhizium* spp. mediante caracterización morfológica por microscopía. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre tratamientos. Las cepas de *Beauveria* spp. alcanzaron hasta un 60% mortalidad en adultos y ninfas de *B. cockerelli*, mientras que *Metarhizium* spp. logró un 40%; las demás cepas evaluadas obtuvieron niveles de control del 32 %. Estos resultados confirman *Beauveria* spp. presentó la mayor efectividad en condiciones de invernadero, aunque el desempeño de *Metarhizium* spp. también resultó relevante como complemento en programas de manejo integrado de *B. cockerelli*.

La investigación demostró que los hongos entomopatógenos, en particular *Beauveria* spp., constituyen una alternativa viable y sostenible para el control de *B. cockerelli* en papa. Su incorporación en estrategias de manejo integrado permitiría reducir la dependencia de

insecticidas químicos, disminuir costos de producción y contribuir a la sostenibilidad del sistema productivo.

Palabras clave: *Solanum tuberosum*; *psílido de la papa*; *hongos entomopatógenos*; *Beauveria*; *Metarhizium*; *control biológico*

P33 Potencial de bacterias endófitas contra patógenos claves de papa: *Pectobacterium peruvienne*, *Phytophthora infestans* y *Rhizoctonia solani*

Estefanía Peña-Zuñiga^{1,3*}, Darío X. Ramirez-Villacis^{1,3}, Ana Paula Altamirano¹, Jos Raaijmakers³, Corné Pieterse⁴ & Antonio León-Reyes¹

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos-Ingeniería en Agronomía, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito 170109, Ecuador

²Instituto de Microbiología, Universidad San Francisco de Quito USFQ

³Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, Netherlands

⁴Universiteit Utrecht, Utrecht, Netherlands

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: mepenaz@estud.usfq.edu.ec, aleon@usfq.edu.ec

Resumen

La papa (*Solanum tuberosum*) es el cuarto cultivo más importante a nivel mundial, pero su productividad se ve limitada por la acción de fitopatógenos como *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani* y *Pectobacterium peruvienne*. En este contexto, las bacterias endófitas surgen como una alternativa prometedora al manejo químico, ya que además de habitar de manera natural los tejidos vegetales, pueden inhibir patógenos y estimular defensas de la planta. El presente trabajo evaluó el potencial antagonista de cepas bacterianas aisladas de tubérculos de papa grupo Phureja. Se realizaron ensayos *in vitro* de confrontación dual contra los tres patógenos y, posteriormente, pruebas de inoculación en tubérculos, con el fin de valorar su capacidad de reducir síntomas.

Los resultados mostraron que *P. peruvienne* fue el patógeno más susceptible, ya que varias cepas lograron inhibirlo de manera clara en tubérculo. En *P. infestans* se observó una inhibición moderada, bajo condiciones de laboratorio y en tubérculo. *R. solani* se comportó como el patógeno más resistente, aunque algunas bacterias consiguieron disminuir los síntomas en tubérculos, posiblemente a través de la inducción de defensas vegetales. El análisis comparativo evidenció que varias cepas presentaron actividad frente a más de un patógeno, lo que abre la posibilidad de utilizarlas de forma combinada en comunidades bacterianas sintéticas (SynComs) para un manejo integrado. En conjunto, los resultados confirman el potencial de las bacterias endófitas como agentes de biocontrol en papa y resaltan la importancia de complementar los ensayos *in vitro* con pruebas *in vivo* para identificar cepas funcionales que puedan ser aplicadas en sistemas agrícolas sostenibles y adaptados a condiciones locales.

P34 POMATO en Ecuador: Aislamiento y caracterización de *Ralstonia solanacearum* en papa y tomate

Erick Cadena-Herrera¹, Gissela Guapas^{1,2}, Jael Flores¹, Ana Paula Altamirano¹, Xavier Cuesta², Carmen Castillo² & Antonio León-Reyes^{1*}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santa Catalina, Ecuador

Autor de correspondencia: aleon@usfq.edu.ec

Resumen

La marchitez bacteriana, causada por el complejo *Ralstonia solanacearum* species complex (RSSC), representa una amenaza fitosanitaria de alto riesgo para solanáceas en Ecuador, particularmente tomate y papa. Aunque la atención regulatoria se ha enfocado en la raza 2 (Moko) en musáceas, la situación en estos cultivos permanece poco caracterizada. En el marco del proyecto POMATO, se realizaron muestreos de campo, aislamientos y bioensayos siguiendo el protocolo diagnóstico EPPO PM 7/21. Se obtuvieron 32 aislados con morfología compatible a *Ralstonia spp.* en medios TZC y SMSA, confirmados mediante pruebas bioquímicas rápidas (catalasa y oxidasa) y preservados para análisis posteriores. Ensayos de patogenicidad en tomate mostraron que tres aislados provocaron síntomas severos de marchitez bajo el método de inundación, mientras que en papa las plantas inoculadas permanecen bajo seguimiento para valorar su respuesta en diferentes variedades ecuatorianas. Estos resultados constituyen la primera evidencia sistemática de *R. solanacearum* en sistemas productivos locales de tomate y papa, y establecen una base para continuar con un análisis amplio de resistencia y susceptibilidad en variedades de papa ecuatorianas.

Palabras clave: *Ralstonia solanacearum*, marchitez bacteriana, solanáceas, diagnóstico EPPO, bioensayos, variedades de papa ecuatorianas, resistencia, susceptibilidad

Acknowledgement and disclaimer: This publication received funding from the European Union's Horizon Europe Research and Innovation Programme, under the POMATO project, Grant Agreement No. 101181658. Disclaimer: Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Research Executive Agency (REA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Organizaciones Auspiciantes:

